அறிவு வளர்ச்சி

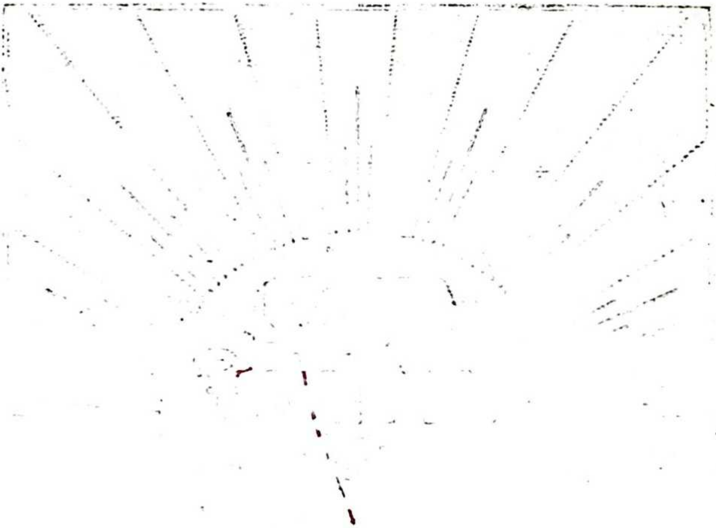
முதற் புத்தகம்

திரு. N. K. வேலன், B. A.,

எழுதியது

திருநெல்வேலித் தென்னிந்திய
சைவசித்தாந்த நூற்பதிப்புக் கழகம் லிமிடெட்

திருநெல்வேலி & சென்னை



கழக வெளியீடு - ௬௨௨

அறிவு வளர்ச்சி

முதற் புத்தகம்

திரு. N. K. வேலன், B. A.,
எழுதியது

திருநெல்வேலி, தென்னிந்திய
சைவசித்தாந்த நூற்பதிப்புக் கழகம் லிமிடெட்,
திருநெல்வேலி :: சென்னை.

முதற் பதிப்பு : செப்டம்பர் 1946

Published by
THE SOUTH INDIA SAIVA SIDDHANTA WORKS
:: PUBLISHING SOCIETY, TINNEVELLY, LTD., ::
TIRUNELVELI & MADRAS.

Printed at the Rajan Electric Press, Madras
For Q. H., M. S 95-B.

பதிப்புரை

"மண்ணொடுநீர் சேர வளர்முளையைப் போன்றறிவும்
நண்ணுகலை கேள்வியினும் நாடு"

அறிவென்பது உயிர்ப் பண்பு. அவ்வறிவு இயற்கை எனவும் செயற்கை எனவும் இருவகைப்படும். இயற்கை அறிவு என்பது; கண்ணால் காண்டல், காதால் கேட்டல், மூக்கால் முகர்தல், நாவால் சுவைத்தல், உடம்பால் தீண்டுதல் என ஐவகைப்படும். இவ்வறிவு பொருள்களை மட்டும் உணர்வதற்குப் பயன்பெறும். அறிந்த பொருள்களின் தன்மைகளும் அவற்றின் நன்மை தீமைகளும் அறிவதற்குக் கருவி எது? கல்வி கேள்விகளால் ஆகிய செயற்கையறிவு. இது வித்திலடங்கிய இயற்கை முளை மண்ணும் நீரும் ஆகிய செயற்கை சேர்ந்து செழித்து வளர்வது போலாகும். அப்பொழுது அறிவு வளர்ச்சியுறுகின்றது. அதனால் இந்நூலுக்கு "அறிவு வளர்ச்சி" எனப் பெயர் தரப்பட்டது.

இளம்மாணாக்கர்கள் தாங்கள் ஆங்காங்குக் காணும பொருள்களைப்பற்றி அறிய மிகவும் ஆவலுடையவர்களாக இருக்கின்றார்கள். ஆனால் அவர்கள் விரும்பித் தெரிந்துகொள்ளும்படி செய்யும் வழி இனிமையாக இருக்கவேண்டும். அஃது உரையாடல், கதைப்போக்கு முதலியவைகளாக இருத்தல் நல்லது. அந்த முறையில் தான் நம் கழக வழியாக அரிய பொருள்களை எளிய இனிய தூய செந்தமிழ்க் கதைகளாக வெளிப்படுத்தி வருகின்றோம். அக்கதைகள் மாணாக்கர்களுக்கும் கற்றவர்களுக்கும நாட்டுக்கும் நலம் விளைப்பனவாக இருக்கின்றன.

இந்த "அறிவு வளர்ச்சியில்" உரையாடலாகவும் பொருள் விளக்கமாகவும் கூடு (முப்பத்தைந்து) பொருள்

கள் விளக்கம் பெற்றுள்ளன. மாணாக்கர்கள் இப்பொருள்களைப்பற்றி ஓரளவுக்குச் செம்மையாக வுணர்ந்து கொள்ளுவார்கள். அவ்வுணர்ச்சி அவ்வப்பொருள்களைப் பற்றிய பெருநூல்களைப் படிக்கப் போகும்போது பெரிதும் துணையாக விருக்கும். அம்மட்டுமன்று. இந்த வளவிலே நின்றாலும் பொருளுணர்ச்சி தெளிவாகவே இருக்கும். இந்நூல் அறிவியல் நூன்முறையாகும். (Science) அத்துடன் பொருள் விளக்கத்துக்கு ஏற்றவாறு தக்க படங்களும் ஆங்காங்கு அமைக்கப்பெற்றிருக்கின்றன. வழக்கம் போல் மாணாக்கர்களும் ஆசிரியர்களும், பொதுமக்களும் இந்நூலை வாங்கியும் வாங்கச் செய்தும் எங்களை ஊக்கப்படுத்துவார்கள் என்று நம்புகின்றோம்.

சைவ சித்தாந்த நூற்பதிப்புக் கழகத்தார்.

பொருளடக்கம்

அறிவு வளர்ச்சி

1. அப்பா வந்தார்

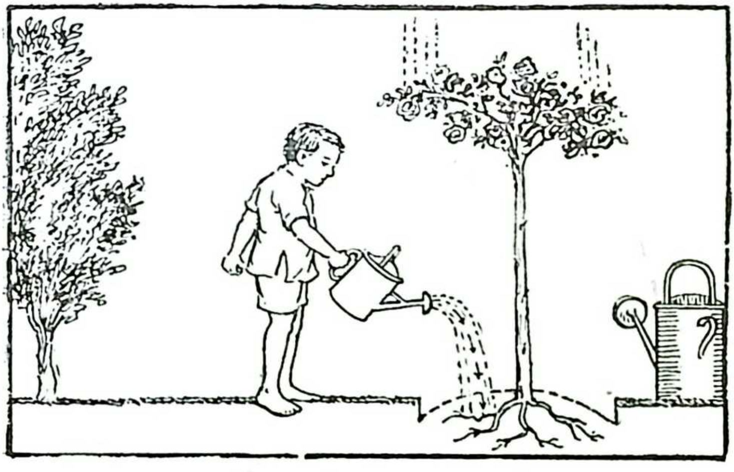
மாலை ஐந்து மணி இருக்கும். அப்பா வந்தார். அவர் கையில் ஏதோ பொட்டலங்கள் வைத்திருந்தார். “நான் என்ன கொண்டுவந்திருக்கிறேன்; சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்,” என்றார் அப்பா. அது என்னவென்று தெரிந்து கொள்ள வேண்டுமென்பது எங்கள் ஆசை. அப்பா சிரித்துக்கொண்டே, “நான் சாப்பிடும் வரையில் நீங்கள் காத்திருக்கவேண்டும்” என்று கூறினார். அம்மாவுக்கும் அதை அறிந்து கொள்ள ஆசைதான். “பிள்ளைகளை இப்படி ஏமாற்றக்கூடாது. அவர்கள் எவ்வளவு நேரம் காத்திருப்பார்கள்,” என்று அப்பாவிடம் அம்மா சொன்னாள்.

எங்களுக்குச் சாப்பாட்டில் மனம் செல்லவில்லை. தம்பி பாலைக் கீழே கொட்டிவிட்டான். “எல்லாம் அந்தப் பொட்டலம் செய்கிற வேலை. நீங்கள் அதைக் காண்பிக்கும் வரையில் பிள்ளைகள் உறங்கமாட்டார்கள்” எனக் கூறினாள்.

சாப்பாடு முடிந்ததும் அப்பா பொட்டலங்களை எடுத்து எங்களிடம் கொடுத்தார். நாங்களே திறந்து பார்த்தோம். எல்லாம் காய்கறி விதைகளாக இருந்தன. அப்பா செடி வளர்ப்பதைப் பற்றி எங்களுக்குச் சொல்லிக்கொடுத்தார். "உங்கள் விருப்பம்போல் எந்த விதையை வேண்டுமானாலும் எடுத்து நீங்களே பயிரிடலாம்," என்று கூறினார். தம்பிக்குத்தான் முதல் பங்கு. என் தங்கைக்கு அடுத்த பங்கு. எனக்கு மூன்றுவது பங்குதான் கிடைத்தது. அப்பா சொல்லியபடி விதைகளை மண்தொட்டியில் பதித்துத் தண்ணீர் விட்டோம். விதைகளைப் பற்றியும் செடிகளைப்பற்றியும் அறிந்துகொள்ள நாங்கள் ஆவலோடு இருந்தோம். தம்பி சிறியவனாக இருந்தாலும் கூட அவனுக்கு இது ஒரு விளையாட்டாக இருந்தது.

2. விதை முளைத்தது

அப்பா மறுநாள் அவரை விதை கொண்டு வந்தார். அவைகள் காய்ந்துபோய் இருந்தன. ஒருநாள் முழுவதும் தண்ணீரில் ஊறப்போட்டார். அவரை விதையின் தோலை அகற்றி அதன் உள்ளே இருக்கும் முளையைக் காட்டினார். "கிள்ளி எறியக்கூடிய இவ்வளவு சிறிய முளைதான் நிலத்தைப் பிளந்துகொண்டு வெளியில் வந்து பெரிய செடியாகிறது" என்று சொன்னார். எங்களுக்கு மிகவும் வியப்பாக இருந்தது. "இதுதான் படைப்பின் மகிமை" என்று சொன்னார்.



அவரைச் செடியின் வளர்ச்சியை நாங்கள் நாடோறும் பார்த்துக்கொண்டு வந்தோம். ஒவ்

வொரு நாளும் தண்ணீர்விட்டு வளர்த்தோம். உள்ளே மறைந்திருந்த சிறிய இலைகள் தலை காட்டின. சில விதைகளைத் தலை கீழாக நட்டு வைத்தோம். அவைகளும் நேராக நிமிர்ந்து வளர்ந்தன. செடி வளர வளர இலைகள் நிறைந்து பசுமைநிறம் அடைந்தன. "சிறிய செடிகளுக்கு விதையிலிருந்தே உணவு கிடைக்கிறது. பெரிய செடிகள் காற்றிலும் நீரிலும் இருந்து தாங்களே உணவு தேடிக்கொள்கின்றன," என்று அப்பா சொன்னார். "இது எப்படி முடியும்!" என்று நாங்கள் நினைத்தோம்.

ஒரு தொட்டியில் அவரை விதையைப் போட்டு இருட்டு அறைக்குள் வைத்தோம். செடி நன்றாய் முளைத்தது. ஆனால் இலை பச்சை நிறம் அடையவில்லை. செடியும் பட்டுப்போய் விட்டது.

"செடிகளுக்கு வெளிச்சம் வேண்டும். சூரியனுடைய வெளிச்சத்தினால்தான் இலைகளுக்குப் பச்சைநிறம் உண்டாகிறது. இலையில் பசுமை தோன்றாவிட்டால் செடிக்கு உணவு கிடைக்காது," என்று அப்பா சொன்னார்.

---

3. மழை பெய்தது

நாங்கள் பூப் பறிப்பதற்குத் தோட்டத்திற்குப் போனோம். அப்பாவும் எங்களுடன் வந்தார். உடனே மழை பெய்யத் தொடங்கிற்று. "மழை இப்பொழுது நின்றுவிடும். மரத்தடியில் சற்று நிற்கலாம்," என்று அப்பா சொன்னார். மரத்தில் இலைகள் அடர்த்தியாக இருந்தன. நாங்கள் நனைந்துபோகாமல் குடையைப் போல் அது உதவிற்று.

"மழை எங்கே இருந்து வருகிறது?" என்று என் தங்கை கேட்டாள். "சூரிய வெப்பத்தினால் கடலிலும் ஆற்றிலும் உள்ள நீர் ஆவியாகப் போகின்றது. நீராவி காற்றில் கலந்து மேலே செல்கிறது. இந்த வேலை ஓயாமல் நடைபெறுகின்றது. காற்றில் கலந்திருக்கும் நீரை நாம் கண்ணால் பார்க்க முடிவதில்லை. ஆனால் காற்றில் நீர் கலந்திருப்பது உண்மைதான். வெப்பத்தினால் நீர் ஆவியாகிக் காற்றில் மறைவதைப்போலவே குளிரினால் காற்றிலிருக்கும் நீர் வெளியில் வருகின்றது. மேலே செல்லும் நீராவி குளிர்ச்சி அடைந்தவுடன் நீர்த் துளிகளாக மாறுகின்றது. ஆயிரக் கணக்கான சிறு துளிகள் ஒன்றுசேர்ந்து மேகங்களாக

மாறுகின்றன. நீராவி கலந்த காற்று மேலே செல்வதற்குள் தரைமட்டத்திலேயே குளிர்ந்து போய்விட்டால் நீர்த்துளிகள் நம்மைச் சுற்றிலும் பனியாக மூடிக்கொள்கின்றன.

"மேகத்திலுள்ள பல சிறிய துளிகள் ஒன்று சேர்ந்து பெரிய துளியாக மாறி மழையாகப் பெய்கிறது. வானத்திலிருந்து மழைத் துளி விழாவிட்டால் ஒரு பசும்புல் கூடத் தலை காட்டாது. மழைதான் நமக்கு உணவை உண்டாக்கித் தருகிறது. மழை பெய்யாவிடில் உயிர்கள் வாழ முடியா," என்று அப்பா சொல்லி முடித்தார்.

---

4. தண்ணீர் கொதித்தது

" அடே அப்பா கொஞ்சநேரம் சும்மா இருக்கக்கூடாதா ? இப்படி ஆட்டம் போட்டால் நான் என்ன செய்வது ?" என்று அம்மா எங்களிடம் சொன்னாள்.

"எல்லோரும் இங்கே வந்து அமைதியாய் உட்காருங்கள். நான் ஒரு வேடிக்கை காட்டுகிறேன் " என்று அப்பா அழைத்தார்.

நாங்கள் போய் வரிசையாக உட்கார்ந்து கொண்டோம். அப்பா என்ன செய்யப் போகிறார் என்று குசுகுசு வென்று ஒருவரோடு ஒருவர் பேசிக்கொண்டோம். சிறிது நேரத்திற்குள் அப்பா எங்களைக் கூப்பிட்டார். சமையல் அறைக்கு எங்களை அழைத்துக்கொண்டு போனார். ஒரு பாத்திரத்தில் தண்ணீர் கொதித்துக்கொண்டு இருந்தது.

" இதுதானா பெரிய வித்தை. அம்மா தண்ணீர் கொதிக்க வைக்கும்போது நான் அடிக்கடி பார்த்திருக்கிறேன்," என்று தம்பி சலிப்புடன் சொன்னான்.

அப்பா சிரித்துக்கொண்டே " நீ சொல்வது உண்மைதான். ஆனால் நாம் ஒவ்வொரு நாளும் காணும்பொருள்களைப்பற்றி ஆராய்ந்து

பார்ப்பதில்லை. சிறிது எண்ணிப்பார்த்தால் பல உண்மைகளைக் கண்டு பிடிக்கலாம்.

"பாத்திரத்தில் மூக்கின் வழியாக வருவது என்ன தெரியுமா?" என்று தம்பியைக் கேட்டார்.

"ஆவிதான் வருகிறது. இதுகூடத் தெரியாதா?" என்று தம்பி சொன்னான்.

"நாம் அதை நீராவி என்று சொல்கிறோம். ஆனால் உண்மையில் அதை நீர்த்துளிகளால் ஆகிய சிறிய மேகம் என்றுதான் சொல்ல வேண்டும். நன்றாய்ப் பார்த்தால் பாத்திரத்தின் மூக்கிற்கு அருகில் ஒன்றும் தெரிவதில்லை. உண்மையான ஆவி அங்கேதான் மறைந்து



நிற்கிறது. புகைபோல் வெளியில் வரும் நீர்த் துளிகள் காற்றில் போய்க் கலந்துவிடுகின்றன" என்று அப்பா சொல்லிக் கொடுத்தார்.

பிறகு சூடு இல்லாத ஒரு கரண்டியை எடுத்து நீராவிக்குமேலே பிடித்தார். உடனே அதன்மேல் நீர்த்துளிகள் தோன்றின. மற்றொரு பாத்திரத்தை எடுத்து அதில் குளிர்ந்த நீரை நிரப்பினுர். அதன் மேற்புறத்தை நன்ருகத் துடைத்துவிட்டு நீராவிக்கு மேலே பிடித்தார். பாத்திரத்தின்மேல் பெரிய நீர்த்துளிகள் தோன்றின.

“காற்றில் கலந்த நீராவி நம் கண்ணுக்குத் தெரியாமல் இருந்தது. காற்றைக் குளிரும்படி செய்தால் ஆவி மீண்டும் நீர் வடிவம் அடைந்து துளிகளாக உங்கள் கண்ணுக்குத் தெரிகின்றது. இந்தச் சிறிய ஆராய்ச்சியினுல் மழை எப்படி உண்டாகிறது என்பதை உங்களுக்குக் காண்பித்திருக்கிறேன். மேலே வானத்திற்குச் செல்லும் நீராவியை நாம் காண முடியாது. ஆனுல் அதனை மேகங்களாகப் பார்க்கிருேம். பாத்திரத்தின் மூக்கில் தோன்றும் சிறிய மேகத்தைப்போலவே வானத்தில் பெரிய மேகங்கள் உண்டாகின்றன. காற்று குளிர்ச்சி அடைந்தவுடன் மேகத்திலுள்ள சிறு துளிகள் ஒன்று சேர்ந்து பெரிய துளிகளாகிக் கீழே விழுகின்றன” என்று அப்பா சொன்னுர்.

5. தண்ணீர் பாய்ச்சினோம்

நாங்கள் அப்பாவுடன் தோட்டத்திற்குப் போனோம். செடிகளுக்குத் தண்ணீர் பாய்ச்சுவ தென்றால் எங்களுக்குக் கொண்டாட்டம். "சட்டைத் துணிகளை நனைத்துக்கொள்ளக் கூடாது" என்று அம்மா சொன்னாள். பாத்திரத்தில் தண்ணீரை எடுத்துக்கொண்டு ஓடினோம். தம்பியும் ஒரு சிறிய பாத்திரத்தை எடுத்துக்கொண்டான்.

"இன்று வெயில் மிகுதி. செடிகள் எல்லாம் வாடி இருக்கின்றன. பூக்களுக்கு நீர் வேட்கை உண்டாகும். நிறையத் தண்ணீர் ஊற்றலாம்," என்று அப்பா சொன்னார்.

நானும் தங்கையும் இரண்டுபேருமாகச் சேர்ந்து பெரிய பாத்திரத்தை மேலே தூக்கினோம். ரோஜாப் பூவின்மேல் தண்ணீரைக் கொட்டப் போனோம். அப்பா வேண்டாமென்று தடுத்துவிட்டார்.

"பூவின்மேல் தண்ணீர் விடவேண்டியதில்லை. அதைச் சுற்றிலும் உள்ள நிலத்திற்குப் பாய்ச்சினால் போதும்" என்று சொன்னார்.

“ பூவிற்குமட்டும் தண்ணீர் வேண்டாமா ? நிலத்தில் ஊற்றினல் அதற்கு எப்படிக் கிடைக்கும் ?” என்று தங்கை கேட்டாள்.

“ பூவிற்கும் தண்ணீர் வேண்டும். பூவின் மேல் தண்ணீரைக் கொட்டினல் அதனல் உறிஞ்சிக்கொள்ள முடியாது. நிலத்திலிருந்து வேர்களின் வழியாகப் பூவிற்குப் போய்ச் சேரும். பூவின்மேல் தண்ணீரைக் கொட்டினல் பூ கெட்டுப்போகும்,” என்று சொன்னர்.

“ நிலத்தில் ஊற்றும் நீர் பூவிற்கு எப்படி வந்து சேரும் ” என்று நான் கேட்டேன்.

தண்ணீர் வேரிலிருந்து தண்டின் வழியாக இலைகளுக்கும் பூவிற்கும் செல்கின்றது. நாம் ஊற்றும் தண்ணீரில் சிறு பகுதியே செடி எடுத்துக்கொள்கிறது. மிகுதியான நீர் ஆவியாகிக் காற்றில் கலக்கிறது. நமது வேலையை முடித்துவிடலாம்; அம்மா கூப்பிடுவார்கள்; நேரம் ஆய்விட்டது,” என்று அப்பா சொன்னர்.

“ எல்லோரும் உள்ளே வாருங்கள் ” என்று அம்மா கூப்பிட்டாள்.

குளிர்ந்த காற்று வீசிற்று. ஆனல் நாங்கள் வேலை செய்துகொண்டிருந்ததால் குளிர் தெரியவில்லை.

"பகல் வேளையில் வெயில் அடிக்கும்போது தண்ணீர் பாய்ச்சினால் நன்றாக இருக்கும்; துணிகள் தண்ணீரில் நனைந்தாலும் உடனே உலர்ந்து விடும்" என்று தம்பி சொன்னான்.

"உனக்கு ஒருவேளை சுகமாக இருக்கலாம். ஆனால் பூக்களுக்கு அது பிடிக்காது. வெயில் அடிக்கும்பொழுது பூஞ்செடிக்குத் தண்ணீர் விடக்கூடாது" என்று அப்பா தம்பியிடம் சொன்னார்.

6. இலையின் வேலை

அப்பா எங்களுக்கு ஒரு வேடிக்கை காட்டினார். ஒரு கரண்டியில் சிறிது சாராயத்தைவிட்டு அதைச் சுடவைத்தார். அதில் இலைகளைப் பறித்துப் போட்டார். மறுபடியும் இலைகளை வெளியில் எடுத்துக் காண்பித்தார். இலைகளின் பச்சை நிறம் சாராயத்தில் ஏறிக்கொண்டது. இலைகளின் நிறம் மறைந்து போயிற்று.

" இலைகளிற் காணும் பச்சை நிறம் சாராயத்தில் கரையக் கூடியது. தண்ணீரில் கரைவதில்லை. தண்ணீரில் கரைவதாக இருந்தால் மழை பெய்யும் பொழுது இலைகளிலுள்ள நிறமெல்லாம் அடித்துக்கொண்டு போய்விடும் அல்லவா " என்று அப்பா கேட்டார்.

"செடி கொடிகளுக்கு உணவு எப்படிக் கிடைக்கிறது என்று அப்பாவைக் கேட்டேன்.

" நீரிலும் நிலத்திலும் காற்றிலும் இருந்து தமக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருள்களை எடுத்துக் கொள்கின்றன. சூரிய வெளிச்சமும் வேண்டும் " என்று அப்பா சொன்னார்.

" இருட்டு அறையில் வைத்த அவரைச் செடி காற்றும் வெளிச்சமும் இல்லாததால் தான் பட்டுப் போய்விட்டது போலிருக்கிறது " என்று தங்கை கூறினாள்.

“ நீ சொல்வது தான் சரி. அது பசியினுல் இறந்துவிட்டதாகவே வைத்துக்கொள்ளலாம்,” என்று அப்பா சொன்னர்.

சில பூக்களைப் பறித்து அவற்றின் காம்புகளைச் சிவப்பு மையில் நனைத்தார். சிவப்பு மை காம்புகளின் வழியாக மேலே ஏறிப் பூக்களை அடைந்தன. பூக்களின் நிறங்களும் மாறுதல் அடைந்தன.

“ பார்த்தீர்களா. நாம் ஊற்றும் தண்ணீர் வேரிலிருந்து தண்டின் வழியாக இப்படித்தான் இலைகளுக்கும் பூக்களுக்கும் போய்ச் சேர்கிறது. செடியின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருள்களைத் தன்னுடன் எடுத்துக்கொண்டு தண்ணீர் மேலே ஏறுகின்றது,” என்று அப்பா சொன்னர்.

“ நமது உடம்பில் வியர்வை நீர் வெளிப் படுவதுபோல் இலைகளிலும் நீர் வெளிக்கிளம்பி ஆவியாகின்றது. நமது தோலில் மயிர்க்கால் களில் துளைகள் இருப்பதுபோல் இலைகளிலும் உண்டு” என்று சொன்னர்.

7. வெயில் வந்தது

சனிக்கிழமை யன்று வானத்தில் ஒரு மேகம் கூடக் கிடையாது. சூரியன் பளிச் சென்று தோன்றிற்று. வெயில் அனல்போல் காய்ந்தது. மாலையில் நாங்கள் எல்லோரும் உலாவப் போனோம். "தோசையும், வடையும் எடுத்துக் கொண்டுபோய்த் தோட்டத்தில் சாப் பிடலாம்," என்று அப்பா சொன்னார். நாங்கள் ஓடி விளையாடினோம்.

அப்பாவும் அம்மாவும் மரத்தடியில் உட் கார்ந்து பேசிக்கொண்டு இருந்தார்கள். நானும் தம்பியும் தங்கையும் நெடுநேரம் விளையாடிக் கொண்டிருந்தோம்.

சாப்பிடும் நேரம் வந்தது. நாங்கள் அதற்கு முந்திக்கொண்டோம் என்று சொல் லத் தேவையில்லை.

"இன்று வெப்பம் மிகுதியாக இருக்கிறது. இந்த வெப்பம் எங்கே இருந்து வருகிறது. உங் களுக்குத் தெரியுமா"? என்று அப்பா கேட்டார்.

"சூரியனிடத்திலிருந்து தான் வருகிறது," என்று எல்லோரும் ஒன்றாகச் சேர்ந்து கத்தி னோம்.

"ஆம். சூரியனிடத்திலிருந்து தான வரு கின்றது. எப்படி வருகிறது சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்." என்றார்.

நாங்கள் சற்று நேரம் பேசாமல் இருந்தோம் "எப்படியோ வருகிறது" என்று தம்பி சொன்னான்.

அப்பா சிரித்துவிட்டார். "இப்படிச் சொன்னால் பயனில்லை. நான் கேட்டது அவ்வளவு எளிதான கேள்வி அல்ல. பெரியவர்களுக்கும் கூடச் சில வேளைகளில் விடைசொல்லத் தெரியாது. சூரியனுடைய கதிர்கள் பூமிக்கு எப்படியோ வந்து சேர்கின்றன. இக் கதிர்களில் சூடு இல்லை. ஆனால் அவை பூமியிலுள்ள பொருள்களை எல்லாம் சூடாக்கி விடுகின்றன. சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் இடையில் வானவெளி மிகவும் குளிர்ச்சியாகவே இருக்கிறது. சூரியனுடைய கதிர்கள் பாய்வதால் வானவெளி சூடு அடைவதில்லை. இக்கதிர்கள் பூமியை அடைந்தவுடன் நிலத்தையும், அதனைச் சூழ்ந்துள்ள காற்றையும் வெப்பமடையச் செய்கின்றன" என்று அப்பா சொன்னார்.

"எனக்கு நன்றாய் விளங்கவில்லையே" என்று நான் சொன்னேன்.

"இது அவ்வளவு எளிதன்று. வெப்பம் பரவுகின்ற வகைகளைப்பற்றி முழுவதும் தெரிந்துகொண்ட பிறகு உனக்கு நன்றாய் விளங்கும். இப்பொழுது நேரமாய் விட்டது. வீட்டிற்குப் போகலாம்," என்று அப்பா புறப்பட்டு விட்டார்.

8. கரண்டி சுட்டது

அப்பா ஓர் இரும்புக் கரண்டியை எடுத்து அதன் ஒருமுனையை அடுப்பில் வைத்தார்.

" இதன் கைப்பிடியைத் தொட்டுப் பாருங்கள் " என்று சொன்னார்.

ஒவ்வொருவராகத் தொட்டுப் பார்த்தோம். நாங்கள் நினைத்தபடியே அது சூடாக இருந்தது.

கொதிக்கும் நீரை ஒரு கிண்ணத்தில் ஊற்றினார். அதில் ஒரு வெள்ளிக் கரண்டியையும் மரத்தினால் செய்த அகப்பையையும் வைத்தார். சிறிது நேரம் கழித்து அவைகளைத் தொட்டுப் பார்க்கும்படி சொன்னார். அகப்பை அவ்வளவாகச் சுடவில்லை. வெள்ளிக் கரண்டி சுருக்கென்று சுட்டது. உடனே அதை விட்டுவிட்டேன்.

" வெப்பம் கரண்டிகளுக்கு எப்படிப் பரவுகிறது ? சூரியனது வெப்பம் பூமிக்கு வருவதைப் போல் கரண்டியில் வெப்பம் பாய்வதில்லை. கரண்டியின் ஒரு முனையிலிருந்து மற்றொரு முனைக்குச் சிறிது சிறிதாகச் சூடு பரவுகிறது. ஒரு கரண்டி மற்றொரு கரண்டியைவிட ஏன் சூடாக இருக்கின்றது ? வெள்ளி முதலிய பொருள்கள் வெப்பத்தை விரைவாகப் பரப்புகின்றன. கண்ணாடி செங்கல், மரக்கட்டை, தண்

ணீர் முதலிய பொருள்கள் இவ்வேலையை மெது வாகச் செய்கின்றன" என்று அப்பா சொன்னார்.

ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் தண்ணீரை எடுத்து அதன் அடிப்புறத்தைக் கையில் பிடித்துக் கொண்டு மேல்புறத்தை விளக்கில் காய்ச்சினார். நீர் கொதித்தது.

"கொதிக்கும் பாத்திரத்தைக் கையில் பிடித்திருக்கிறேன் பாருங்கள்," என்று காட்டினார்.

பாத்திரத்தின் அடிப் புறத்தைத் தொட்டுப் பார்த்தேன். அது சுடவே இல்லை. தங்கையும் தம்பியும் தொட்டுப் பார்த்தார்கள். தம்பி மேல் புறத்தைத் தொட்டுவிட்டான். கொதிக்கிறதே என்று கையை இழுத்துக் கொண்டான்.

"மேலே நீர் கொதித்தாலும் கீழே சுட வில்லை. ஏன்? தண்ணீரில் வெப்பம் மெது வாகத் தான் பரவும்," என்று அப்பா சொன்னார்.

"ஒரு பாத்திரத்தில் தண்ணீரை விட்டு அடுப்பில் வைத்துக் காய்ச்சினால் முழுவதும் கொதித்து விடுகிறதே. அடியில் மட்டுமா சூடு ஏறுகிறது," என்று தங்கை கேட்டாள்.

இதை விளக்குவதற்கு அப்பா மற்றொரு சோதனை செய்து காண்பித்தார்.

ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் தண்ணீரை நிரப்பினார். அதில் சிவப்பு நிறமான ஒரு மருந்தைப் போட்டார். மருந்து விழுந்த இடத்

தில் தண்ணீர் செந்நிறமாக மாறியது. அதே இடத்தில் கண்ணாடிப் பாத்திரத்தைக் காய்ச்சினார். செந்நிறமான தண்ணீர் சூடு அடைந்து மேலே ஏறி மறுபுறமாகக் கீழிறங்கி வந்தது.

“தண்ணீரைக் காய்ச்சினால் அடிப்புறத்திலிருக்கும் நீர் சூடேறி மேலே போகிறது. அந்த இடத்திற்கு மற்றொரு பகுதியிலுள்ள குளிர்ந்த நீர் கீழே வருகின்றது. சூடு அடைந்தவுடன் மேலே போகின்றது. இப்படியே சிறிது சிறிதாகப் பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீர் முழுவதும் சூடாகிறது. தண்ணீர் வெப்பம் அடைந்து இடம் மாறும்பொழுது வெப்பத்தைத் தானே எடுத்துச் செல்கிறது. கரண்டியில் சூடு ஏறுவது இப்படி அன்று. நீரின் பகுதிகள் இடம் மாறுவதைப்போன்று கரண்டியிலுள்ள இரும்போ அல்லது வெள்ளியோ இடம் பெயரவில்லை. வெப்பம் மூன்று வகையாகப் பரவலாம். எப்படி?” என்று அப்பா கேட்டார்.

“ஒன்று தண்ணீர் காய்வதைப்போல்” என்றான் தம்பி.

“இரண்டு வெள்ளிக் கரண்டியில் சூடு ஏறுவதைப்போல்” என்றாள் தங்கை.

“மூன்று சூரியனுடைய வெப்பம் பரவுவதைப்போல்” என்று நான் முடித்தேன்.

9. கண்ணாடி உடைந்தது

அப்பா எங்களை மாடிக்குக் கூப்பிட்டார். "தர்மாஸ் பிளாஸ்க்" (THERMOS FLASK) என்னும் புட்டியை எங்களுக்குக் காட்டுவதாகச் சொன்னார்.

"நான் முன்னமேயே பார்த்திருக்கிறேன்," என்று தங்கை சொன்னாள். அவள் பொம்மைகளை வைத்து விளையாடிக் கொண்டிருந்தாள்.

"அப்படியானால் நீ இங்கேயே இரு. நாங்கள் போகிறோம்," என்று அப்பா சொன்னார். நாங்கள் மேலே போய்ச் சேர்வதற்குள் பின்னாலேயே தங்கையும் ஓடிவந்தாள்.

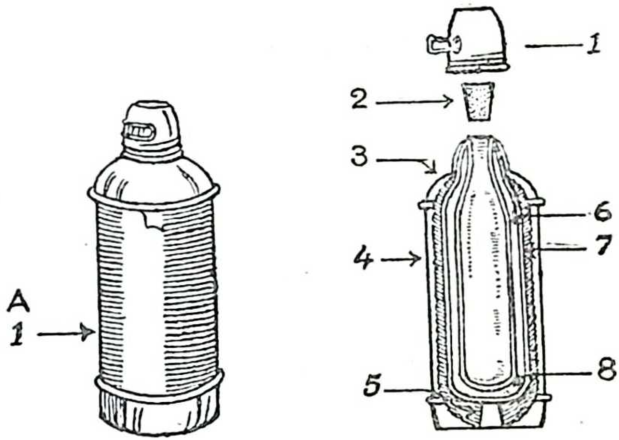
"ஓகோ! நீயும் வந்துவிட்டாயா" என்று அப்பா கேட்டார்.

"நீங்கள் சொல்வதெல்லாம் கேட்பதற்குக் கதை மாதிரி இருக்கிறது. அதனால் தான் வந்தேன்," என்று சொன்னாள்.

"இந்தப் புட்டியில் பாலைச் சூடாக ஊற்றி வைத்தால் அது ஏன் ஆறிப் போகாமல் அப்படியே இருக்கிறது?" என்று தம்பி கேட்டான்.

அந்தப் புட்டியைத் தனித்தனியாக அப்பா பிரித்துக் காட்டினார். மேலே தகரமும் உள்ளே கண்ணாடிக் குப்பியும் தெரிந்தது. "கண்ணாடி

உடைந்துவிடாமல் தகரம் பாதுகாக்கிறது," என்று அப்பா சொன்னார்.



"புட்டி இரட்டைக் கண்ணாடியால் செய்யப்பட்டிருக்கிறது. இரண்டு கண்ணாடிகளுக்கும் இடையில் ஒன்றும் கிடையாது. அதிலுள்ள காற்றையும் அகற்றி உருக்கி வார்த்தது. இதனால் வெப்பம் பரவுகிறதற்கு இடம் இல்லை. கண்ணாடியில் ரசம் பூசி இருப்பதால் வெளியில் போகும் வெப்பம் உள்ளேயே திருப்பி அனுப்பப்படும். இந்தப் புட்டி சூடான பொருள்களைச் சூடாகவும், பனிக்கட்டி போன்ற குளிர்ந்த பொருள்களைக் குளிர்ச்சியாகவும் வைத்துக்கொள்ளும். உள்ளே இருக்கும் சூடு எப்படி வெளியில் போவதில்லையோ அதேபோன்று வெளியில் இருக்கும்

சூடு உள்ளே வருவதில்லை," என்று விளக்கிக் காட்டினார்.

"இது ஓர் அருமையான பாத்திரம். இதை முதன் முதலாகக் கண்டுபிடித்தவர் பெரிய அறிவாளியாக இருக்கவேண்டும்!" என்று தங்கை சொன்னாள்.

"சர் ஜேம்ஸ் தேவர் என்னும் அறிஞர் அதைக் கண்டுபிடித்தார். ஸ்காட்லந்து நாட்டைச் சேர்ந்தவர். நாம் இக்காலத்தில் சூடான பொருள்களை வைத்துக் கொள்வதற்கே இப் பாத்திரத்தைப் பெரிதும் பயன் படுத்துகிறோம். தேவர் என்னும் அறிஞர் குளிர்ச்சியான பொருள்களைச் சேமித்து வைப்பதற்காக அதைச் செய்தார்," என்று அப்பா சொன்னார்.

அவர் பேசி முடிப்பதற்குள் தம்பி கண்ணாடிக் குப்பியைக் கீழே போட்டுவிட்டான். அது 'டபார்' என்று வெடித்தது. நாங்கள் ஒரு குதி குதித்தோம். அந்த ஓசையைக் கேட்டு அம்மா ஓடிவந்தாள். "நல்லவேளையாக ஒருவருக்கும் அடிபடவில்லை" என்று பெருமூச்சு விட்டாள்.

தம்பி அழுதான். "போனால் போகிறது. பேசாமல் இரு," என்று அப்பா சொன்னார். "அதில் ஓசை எப்படி வந்தது தெரியுமா? கண்

ணாடிகளுக்கு இடையில் இருந்த வெறும் இடத்திற்குக் காற்று விரைவாகச் சென்று நுழைந்தது. அதனால்தான் ஓசை உண்டாயிற்று. கண்ணாடி உடைந்தது பெரிதன்று. வேறு ஒன்று வாங்கிக் கொள்ளலாம். இதைப் பற்றிய உண்மைகள் உங்களுக்குத் தெரிந்தால் அதுவே போதும். உடைந்த துண்டுகளைப் பொறுக்கி எடுத்துவிடுங்கள். காலில் கீறிவிடப் போகிறது," என்று அப்பா எச்சரித்தார்.

---

10. காற்று வீசிற்று

ஒருநாள் நானும் தங்கையும் தம்பியும் வயற் புறங்களில் உலாவப் போயிருந்தோம். திடீரென்று சூறைக் காற்று வீசத் தொடங்கிற்று. தம்பி வெள்ளைக்காரத் தொப்பி அணிந்திருந்தான். அது காற்றில் அடித்துக்கொண்டு போய் விட்டது. அதைத் துரத்திக்கொண்டு எல்லோரும் ஓடினோம். இரண்டு மூன்றுமுறை அது எங்கள் கையில் அகப்படும்போல் இருந்தது. ஆனால் அது காற்றில் பறந்துபோய்க்கொண்டே இருந்தது. கடைசியாக அது ஒரு வேலியில் மாட்டிக்கொண்டது. அதை நாங்கள் எடுத்துக் கொண்டோம். தம்பி தொப்பியை நன்ருக அழுத்



திப் பிடித்துக்கொண்டான். "இதைத் தொலைத்துவிட்டால் அம்மா அடிப்பார்கள்," என்று சொல்லி மெதுவாக நடந்துவந்தான்.

எதிர் காற்றில் அவனால் நடக்க முடியவில்லை. காற்று அவனைக் கீழே தள்ளிவிடும் போல் இருந்தது. நானும் தங்கையும் அவன் கைகளைப் பிடித்து அழைத்துக்கொண்டு வந்தோம். எங்களுக்கு அது ஒரு வேடிக்கையாக இருந்தது.

"காற்று" என்றால் என்ன" என்று தம்பி கேட்டான்.

எனக்கு விடை சொல்லத் தெரியவில்லை. தங்கைக்கும் தெரியவில்லை.

"வீட்டுக்குப் போனவுடன் அப்பாவைக் கேட்கலாம் வா" என்று அழைத்துச் சென்றேன்.

அப்பா தோட்டத்தில் வேலை செய்துகொண்டிருந்தார்.

"'அப்பா, காற்று ஏன் வீசுகிறது?' என்று தம்பி கேட்கிறான்" என்றேன்.

"எல்லோரும் உள்ளே ஓடிப்போய் விடுங்கள். என் வேலையை முடித்துவிட்டு வந்து எல்லாம் சொல்லுகிறேன்" என்றார்.

உள்ளே போய் உட்கார்ந்தோம். காற்று அடிக்கும் ஓசை கேட்டுக்கொண்டே இருந்தது. சிறிதுநேரம் கழித்து வாயிற் கதவை அடைத்து விட்டு அப்பா உள்ளே வந்தார்.

எங்களோடு வந்து உட்கார்ந்தார்.

"காற்றின் கதையைச் சொல்லுங்கள்," என்று நான் கேட்டேன்.

"கண்மேல் உறக்கம் வந்து நிற்கிறது. எல்லோரும் படுத்து உறங்குங்கள். நாளைக்குப் பேசிக்கொள்ளலாம்," என்று அம்மா சொன்னாள்.

"எனக்கும் உறக்கம் வருகிறது," என்று அப்பா போய்விட்டார்.

11. காற்றின் கதை

மறுநாள் மழை பெய்துகொண்டு இருந்தது. அப்பா காற்றின் கதையைத் தொடங்கினார்.

"ஒரு மரக்கட்டையை ஆற்றில் போட்டால் அது தண்ணீரில் அடித்துக்கொண்டு போகிறது. ஆற்றில் தண்ணீர் பாய்வதைப் போலவே காற்றும் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடத்திற்குப் பாய்கின்றது. இதில் ஒரு மாறுபாடுமட்டும் உண்டு. ஆற்றுநீர் ஒரேபக்கமாகப் பாயும். காற்று எல்லாப் பக்கங்களிலும் வீசும். சில வேளைகளில் காற்று அசைவதில்லை. மற்றும் சில வேளைகளில் மெதுவாக வீசும். இது மிகவும் இன்பத்தைத் தரும். "மேடையிலே வீசுகின்ற மெல்லியபூங் காற்றே" என்று தமிழ்ப் பெரியோர் ஆண்டவனைப் பாடி இருக்கிறார்கள். இன்னும் சில வேளைகளில் காற்று முரட்டுத்தனமாய் அடிக்கும். புயற் காற்றினால் வீடுகளும் கட்டிடங்களும் மரங்களும் சேதமாவதும் உண்டு.

நமது அறையிலும் காற்று நிறைந்திருக்கிறது. இது நமக்குத் தெரிவதில்லை. பூமியைச் சுற்றிலும் இருநூறுமைல் உயரத்திற்குக் காற்று நிறைந்திருக்கிறது. நாம் காற்றைப் பார்க்க முடியாவிட்டாலும் அது வீசும்பொழுது நமது

உடலில் படுவதால் அதனை அறிந்து கொள்கிறோம். காற்று அசையாமல் இருந்தால் விசிறியை எடுத்து வீசுகிறோம். உடனே காற்று மேலேபடுகிறது.

கட்டிப் பொருள்களைக் காய்ச்சினால் அவைகள் உருகி நீர்வடிவம் அடைகின்றன. இன்னும் நன்றாகக் காய்ச்சினால் ஆவிவடிவம் அடைகின்றன. பனிக்கட்டி சூரிய வெப்பத்தினால் உருகி நீராகின்றது. நீரைக் காய்ச்சினால் ஆவியாகின்றது" என்று அப்பா சொல்லிக்கொண்டே போனார்.

"காற்றைக் குளிர்ச்சி செய்தால் என்ன ஆகும்" என்று தங்கை கேட்டாள்.

"காற்றை வேண்டிய அளவுக்குக் குளிர்ச்சி செய்தால் அது நீர் வடிவத்தை அடைகின்றது. அதற்கு நிறம் கிடையாது" என்று அப்பா சொன்னார்.

"நம்மைச் சுற்றிலும் உள்ள காற்று எல்லாம் நீர்போல் ஆகிவிட்டால் என்ன செய்வது" என்று தங்கை மறுபடியும் கேட்டாள்.

"அப்படி ஒருநாளும் ஆகாது. எல்லாம் வல்ல இறைவன் நாம் மூச்சு விடுவதற்கு ஏற்றபடி காற்றை அமைத்திருக்கிறான். காற்று இல்லாமல் உயிர்கள் வாழ முடியா" என்று அப்பா சொன்னார்.

---

12. மூச்சு விடுதல்

எங்கள் வீட்டில் சுண்ணும்பு அடித்துக் கொண்டு இருந்தார்கள். அப்பா கொஞ்சம் சுண்ணும்பை எடுத்து ஒரு சீசாவில் போட்டுத் தண்ணீரை விட்டு நன்ருய்க் குலுக்கினுர். சிறிது நேரம் கழித்துச் சுண்ணும்பு அடியில் போய் நின்றுகொண்டது. மேலே சுண்ணும்பு நீர் நிறமில்லாமல் தெளிந்து இருந்தது. அதை மேலாக இறுத்து இன்னெரு புட்டியில் எடுத்துக்கொண்டார். ஒரு இரப்பர் குழாயை என் தங்கையிடம் கொடுத்து, அதைச் சுண்ணும்புநீரில் வைத்து வாயினுல் ஊதச் சொன்னுர். அதை அப்படியே செய்தாள். உடனே தெளிந்த நீர் பால் போல் வெண்மைநிறம் அடைந்துவிட்டது.

“இதனுல் என்ன தெரிகிறது,” என்று அப்பா கேட்டார்.

“ஏதோ கலந்திருக்கிறது” என்று நான் சொன்னேன்.

“பொருள்கள் எரியும் பொழுது கரிப் பொருள் காற்றிலுள்ள உயிர்வளி (OXYGEN) யுடன் கலந்து கரிவளி (CARBON DIOXIDE) ஆகிறது. கரிவளியைச் சுண்ணும்பு நீரில் செலுத்தினுல் அதைப் பால்போல் வெண்மை

யாக மாற்றி விடுகிறது,'' என்று சொன்னார். ''அப்படியானால் தங்கை ஊதியபொழுது அவள் வாயிலிருந்து கரிவளி வந்ததா?'' என்று நான் கேட்டேன்.

'' ஆம். நாம் மூச்சை உள்ளே இழுக்கும் பொழுது காற்றிலுள்ள உயிர்வளி உடலின் உள்ளே இருக்கும் அழுக்கை எல்லாம் எரித்துக் கரிவளியாக மாறுகின்றது. மூச்சை வெளியே விடும்பொழுது கரிவளி உடலைவிட்டு அகன்று போகிறது. விறகு எரிவதற்கும் உயிர்வளி வேண்டும்,'' என்றார்.

'' நம் உடலின் உள்ளே அடுப்புப்போல் எரிந்துகொண்டே இருக்குமா?'' என்று தம்பி கேட்டான்.

''இல்லை இல்லை. நமது நெஞ்சின் உள்ளே நுட்பமான உறுப்புக்களை ஆண்டவன் அருமையாக அமைத்திருக்கிறார். தீயைப்போல் அவ்வளவு சூடு உண்டாவதில்லை. குறைந்த அளவில் சூடு ஏற்படுகிறது. வாயின் முன்னால் கையை வைத்து அதன்மேல் மூச்சைவிட்டுப் பார்த்தால் உடம்பின் சூடு உங்களுக்குத் தெரியும். சூடு இருந்தால்தான் உடம்பு தன் வேலையைச் சரியாகச் செய்கிறது. இல்லாவிடில் சில்லிட்டு விறைத்துப் போகும்,'' என்று அப்பா சொன்னார்.

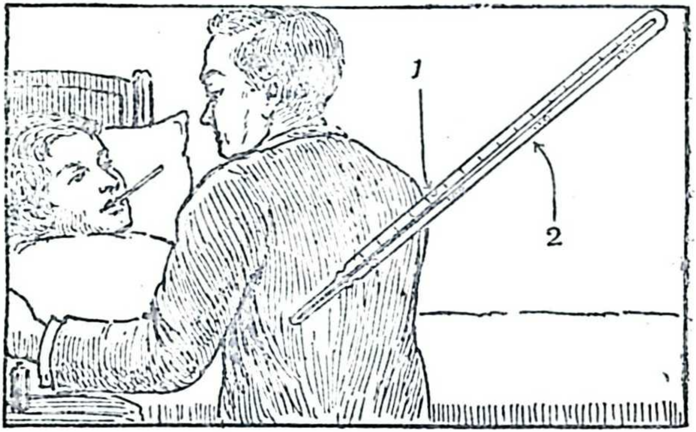
"காற்ருேட்டம் இல்லாத அறையில் படுத்திருந்தால் நமக்கு ஏன் தலைவலி வருகிறது, தெரியுமா? அறையில் இருப்பவர்கள் எல்லாம் காற்றிலுள்ள உயிர் வளியை எடுத்துக்கொண்டு கரிவளியை வெளியே விடுகிருர்கள். இதனுல் சுற்றிலுமுள்ள காற்று கெட்டுப் போகிறது. காற்றில் அளவுக்குமேல் கரிவளி இருந்தால் நமக்கு மயக்கமும் தலைவலியும் உண்டாகும். இதனுல் தான் அறைகளில் நல்ல காற்ருேட்டம் வேண்டுமென்று சொல்கிருேம். சினிமா, நாடகக்கொட்டகைகளில் மின்சார விசிறிகள் ஏராளமாய் வைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. கூட்டம் சேரும் இடங்களில்—வெளிக் காற்று வந்து வந்து சுழன்று கொண்டே இருக்க வேண்டும்" என்று அப்பா சொன்னுர்.

"எனக்குத் தூக்கம் வருகிறது," என்று தங்கை சொன்னுள்.

"சரி, போய்ப் படுத்துக் கொள்ளுங்கள். சன்னல் கதவுகளைத் திறந்து வைக்க வேண்டும். மறந்து விடாதீர்கள்" என்று அப்பா சொன்னுர்.

13. அம்மை நோய்

எனக்கு விளையாட்டு அம்மை வந்து விட்டது. காய்ச்சலும் அடித்தது. மருத்துவர் (டாக்டர்) ஒரு கண்ணாடிக் குழாயை என் வாயில் வைத்துப் பார்ப்பது வழக்கம். ஒரு



நாள் காலை கண்ணாடிக் குழாயை வைத்துப் பார்த்துவிட்டு, "இன்று காய்ச்சல் நின்றிருக்கிறது," என்று சொன்னார்.

"கடவுள் தான் காப்பாற்றினார். எனக்கு இதே கவலையாக இருந்தது," என்று அம்மா சொன்னாள்.

"இனிமேல் கவலை இல்லை. ஆனால் குழந்தையைப் படுக்கையிலேயே இரண்டு வாரங்களுக்கு வைத்திருக்கவேண்டும். மற்ற இருவரும்

எப்படி இருக்கிருர்சள்," என்று மருத்துவர் கேட்டார்.

"அவர்சளுக்கு ஒட்டாமல் பார்த்துக்கொள்கிறேம். அநேசமாய் வராது," என்று நினைக்கிறேன்.

"அவர்கள் இங்கே வரக் கூடாது. குழந்தையைத் தனிமையாகவே வைத்திருக்க வேண்டும். அவ்வளவு தான்" என்று மருத்துவர் சொன்னுர்.

பிறகு என்னைப் பார்த்து,

"அம்மா சொன்னபடி கேட்க வேண்டும். வெளியில் போகக் கூடாது. நான் நாளைக்கு வந்து பார்க்கிறேன்" என்று சொல்லிப் போய் விட்டார்.

"எனக்குக் காய்ச்சல் இல்லை என்று மருத்துவர் எப்படிக் கண்டு பிடித்தார்" என்று அம்மாவைக் கேட்டேன்.

"அவர் வைத்துப் பார்த்தாரே, அந்தத் தர்மா மீட்டர் (THERMO METER) சொல்கிறது" என்று அம்மா சொன்னுள்.

"தர்மா மீட்டரைப் பார்த்தால் எப்படித் தெரியும்?" என்று கேட்டேன்.

"காய்ச்சல் இருந்த வரையில் கேள்விகேட்காமல் இருந்தாய். இப்பொழுது மறுபடியும்

தொடங்கிவிட்டாய். உனக்கு உடல் நலம் அடைகிற வரையில் ஓய்வு எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்," என்று அம்மா சொல்லிவிட்டாள்.

தங்கை அறைக்குவெளியே நின்றுகொண்டு மெதுவாகக் கதவைத் தட்டினாள். "நாங்கள் உள்ளே வரலாமா"? என்று கேட்டாள்.

"வரக்கூடாது" என்று அம்மா சொன்னாள்.

"அக்காவின் உடம்பு சரியாய்ப் போய்விட்டது என்று மருத்துவர் சொன்னாரே. ஒரே ஒரு தடவை மட்டும் பார்த்துவிட்டுப் போய்விடுகிறோம்," என்று கெஞ்சினாள்.

"வேண்டாம், அம்மை நோய் ஒட்டிக் கொள்ளும். ஓடிப்போய்விடுங்கள்," என்று அம்மா எச்சரிக்கை செய்தாள்.

"அவர்கள் வந்தால் என்ன? எனக்குத் தான் அம்மை போய்விட்டதே; இனிமேல் எப்படி ஒட்டிக் கொள்ளும்?" என்று நான் கேட்டேன்.

"உன் உடல் நலம் அடைந்தாலும் அம்மை நோயைப் பரப்பும் பூச்சிகள் இந்த அறையில் மறைந்துகொண்டு இருக்கின்றன. அவர்கள் இப்பொழுது வந்தால் அவர்களுக்கும் ஒட்டிக்கொள்ளும்" என்று அம்மா சொன்னாள்.

---

14. சூடு அளக்கும் கருவி

இரண்டு வாரம் கழித்துத் தங்கையையும் தம்பியையும் பார்த்தேன். அப்பா 'தர்மா மீட்டர்' என்னும் கருவியை எங்களுக்குக் காண்பித்தார். அது சிறிய கண்ணாடிக் குழாய். அதன் அடிப் புறத்தில் வெள்ளிபோன்ற பாதரசம் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அதில் பாதரசம் மேலே ஏறும் பொழுது அளவு தெரிவதற்குக் கோடுகளும் எண்களும் வரையப்பட்டிருக்கின்றன.

"தர்மா மீட்டரைச் செய்யும் பொழுது அதை முதலில் உருகும் பனிக் கட்டியில் வைப்பார்கள். பாதரசம் நிற்கும் இடத்தில் அடையாளம் செய்து கொள்வார்கள். பிறகு நீராவியில் வைப்பார்கள். உடனே பாதரசம் மேலே ஏறி நிற்கும். அந்த இடத்திலும் அடையாளம் செய்துகொள்வார்கள். இதை நூறு பங்காகப் பிரித்து 0 முதல் 100 டிகிரி என்று அளவு வைத்துக் கொள்வார்கள். மற்றொரு வகை தர்மா மீட்டரில் 32 டிகிரி முதல் 212 டிகிரி வரையில் வைத்து இதற்கு இடையில் 180 பங்காகப் பிரிப்பதும் உண்டு. டாக்டர்கள் வைத்திருக்கும் சிறிய தர்மா மீட்டரில் 212 டிகிரி வரையில் அளவு எடுக்க வேண்டியதில்லை. உடலின் வெப்

பம் சற்று ஏறக்குறைய 98 டிகிரி இருக்கும். இது சரியாக இருந்தால் உடல் நல்ல நிலையில் இருக்கிறது என்று தெரிந்து கொள்ளலாம். பாதரசம் அதற்குமேல் ஏறினால் காய்ச்சல் இருப்பதாகச் சொல்வார்கள்" என்று அப்பா சொன்னார். ஒருநாள் எனக்கு 103 டிகிரி வரையில் காய்ச்சல் ஏறிவிட்டது," என்றும் சொன்னார்.

"சூடுபட்டால் பாதரசம் ஏன் மேலே ஏறுகிறது" என்று நான் கேட்டேன்.

"வெப்பத்தினால் எல்லாப் பொருள்களும் விரிவு அடைகின்றன. இதனால்தான் பாதரசம் விரிந்து மேலே போகிறது," என்று அப்பா சொன்னார்.

15. இருப்புப் பாதை

புகை வண்டியில் எங்கள் மாமா வந்தார். அவரைப் பார்க்க இருப்புப் பாதை வழியாகச் சென்றோம். தண்டவாளங்கள் ஒன்றோடு ஒன்று சேரும் இடங்களில் இடைவெளிகள் காணப் பட்டன. "ஏன் அப்படிச் செய்திருக்கிறார்கள்" என்று அப்பாவைக் கேட்டேன்.

"தண்டவாளம் சூடு ஏறினால் என்ன ஆகும்" என்று அவர் என்னைக் கேட்டார்.

"அது விரியும்," என்று சொன்னேன்.

"மிகவும் சரி; நன்றாக வெயில் அடிக்கும் பொழுது தண்டவாளங்கள் விரிவு அடைகின் றன. அவைகள் நீள்வதற்கு இடம் இல்லா விடில் ஒன்றோடொன்று மோதி வளைந்துபோம். இவ்வாறு கெடுதல் ஏற்பட்டால் புகை வண்டி கள் கவிழ்ந்து விடும்.

"இரும்பில் சூடு ஏறினால் கொஞ்சம்தான் விரியும். ஆயினும் நூற்றுக் கணக்கான மைல் கள் நீளமுள்ள தண்டவாளங்கள் விரிவதை எல் லாம் ஒன்றாகக் கணக்கெடுத்துப் பார்த்தால் இருப்புப் பாதையில் ஏற்படும் மாறுதல்களைக் கண்டு கொள்ளலாம்."

இரும்பினலாகிய பெரிய பாலங்களிலும் கூட விரிவடைவதற்கு இடம் விடப்பட்டிருக்கிறது.

"வண்டியின் சக்கரங்களுக்குக் கட்டுப் போடுவதை பார்த்திருக்கிறீர்களா? என்று அப்பா கேட்டார்.

"நாங்கள் பார்த்ததில்லை," என்று சொன்னேம். எங்களைக் கூட்டிக்கொண்டுபோய் அப்பா காட்டினர். இரும்பு சூட்டினல் விரிவடைவதையும் குளிர்ச்சியினல் சுருங்குவதையும் எங்களுக்குக் காண்பித்தார். சக்கரத்தைவிடச் சுற்றளவு குறைந்த இரும்புத்தகட்டைச் சூடாக்கினர்கள். அது கொஞ்சம் விரிவடைந்ததால் சக்கரத்தில் மாட்டியவுடன் சரியாக இருந்தது. அது குளிர்ந்தவுடன் சுருங்கிச் சக்கரத்தை நன்ருகக் கௌவிக் கொண்டது.

"வண்டி வருகிற நேரம் ஆய்விட்டது; போகலாம்," என்று அப்பா எங்களை அழைத்துக் கொண்டுபோய் விட்டார்.

---

16. குடிக்கும் தண்ணீர்

ஒருநாள் மாலையில் உலாவப் போனோம். அங்கே ஒரு பெரிய ஏரியைப்போல் தெரிந்தது.

“அந்தக் குளம் மிகவும் அழகாக இருக்கிறது” என்று தம்பி சொன்னான்.

“அது குளம் அன்று” என்று அப்பா சொன்னார்.

“அப்படியானால் ஏரியா?” என்று நான் கேட்டேன்.

“ஏரியும் அன்று; குடிக்கும் தண்ணீரைத் தேக்கிவைத்திருக்கிறார்கள். இது ஏரியைப்போல் இயற்கையாக ஏற்பட்டதன்று. நான் சிறுபிள்ளையாக இருக்கும் பொழுது இங்கே இவ்வளவு தண்ணீர் கிடையாது. ஒரு சிறிய அருவிதான் ஓடிக்கொண்டிருந்தது. அதன் ஓரங்களில் குடிசைகளும் வயல்களும் இருந்தன. அவைகள் எல்லாம் இப்பொழுது மறைந்துபோய் அந்த இடத்தில் நீர் நிறைந்திருக்கிறது. ஆற்று நீர் முழுவதும் வீணாக ஓடிப்போகாமல் அணைகட்டித் தடுத்திருக்கிறார்கள். அதனால்தான் தண்ணீர் நிறைந்திருக்கிறது.”

“சிறிய ஊர்கள் எல்லாம் பெரிய ஊர்களாகிப் பட்டணங்களாக மாறிவிடுகின்றன. வீடு

களுக்கும் தொழிற் சாலைகளுக்கும் தண்ணீர் ஏராளமாக வேண்டும். மழைகாலங்களில் தண்ணீர் கிடைக்கும். வெயிற் காலங்களில் ஒரு வேளை கிடைக்காமல் போய்விடலாம். இதனால் தான் தண்ணீரைத் தேக்கிவைக்கிறார்கள். குடிக்கும் தண்ணீரை அழுக்குச் சேராமல் வைத்துக் கொள்ளவேண்டும். அதில் ஆடு மாடுகளைக் கழுவாமலும், ஒருவரும் குளிக்காமலும், துணி தோய்க்காமலும் பாதுகாத்து வருகிறார்கள்.

"அழுக்குத் தண்ணீரைக் குடித்தால் பல நோய்கள் உண்டாகும்" என்று அப்பா சொன்னார்.

இரண்டாம் பாகம்

ஒலியும் ஒளியும்

1. கேட்டுப் பாருங்கள்

நாம் எத்தனையோ ஒலிகளைக் கேட்கிறோம்; பலவகையான ஓசைகள் காதுக்கு எட்டுகின்றன. ஆனால் கூர்மையாகக் கேட்டால்தான் அவற்றின் தன்மை நமக்குத் தெரிகின்றது.

சற்று அமைதியாக இருந்து செவிசாய்த்துக் கேட்டுப் பாருங்கள். அப்பொழுதுதான் ஒவ்வோர் ஓசையும் எப்படிப்பட்டதென்று தெரியும்.

வீட்டுக்குள் இருக்கும்பொழுது கடகட வென்று ஓசை கேட்டால் தெருவில் வண்டி போகிறதென்று தெரிந்துகொள்கிறோம். குதிரையின் ஓட்டம் டக்டக் என்று கேட்கிறது. தோட்டத்தில் கிளி கீச்சுக்கீச்சென்று பேசுகிறது. மரங்களின் இலைகள் சலசலவென்று அசைகின்றன. இவைகள் எல்லாம் நம் காதில் அடிக்கடி விழும் ஓசைகள். ஆனால் அவற்றைக் கூர்ந்து நோக்கினால்தான் தெரியும்.

பெரிய ஓசைகள் ஏற்பட்டால் அவைகளை நாம் கேளாமல் இருக்கமுடியாது. ஒரு பெரிய கல் தடார் என்று விழுகிறது. ஒரு தகரத்தை ஒருவன் சம்மட்டியால் படீர்படீர் என்று அடிக்கிறான். நாலைந்து பாத்திரங்கள் கீழே விழுந்து கடமுடவென்று உருண்டு போகின்றன. ஒரு கண்ணாடி கீழே விழுந்து நொறுங்கிப் போகின்றது. இவைகள் எல்லாம் உரத்த ஓசைகளை உண்டாக்குகின்றன.

பட்டணங்களை விட்டு வெளியில் போனால் பல வகையான மெல்லிய ஓசைகளைக் கேட்கலாம். அமைதியாக இருந்து கேட்டால்தான் அவைகளை உணரலாம். வயற்புறங்களில் நெற்கதிர்களின் இடையில் நுழைந்து வரும் மெல்லிய பூங்காற்றின் இனிய ஒலி, இழுமெனப் பாயும் நீரோடைகளின் சலசலப்பு முதலியவற்றைக் கேட்கலாம்.

இப்படியே காதுகளைப் பழக்கப்படுத்திக் கொண்டால் வண்டுகளின் ரீங்காரத்தைத் தெரிந்து கொள்ளலாம். பறவைகளின் ஓசைகளில்உள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகளைக் கண்டு பிடிக்கலாம். குயில் கூவுகிறது, மயில் அகவுகிறது என்று சொல்லிவிடலாம். குதிரை கனைக்கிறதும், மாடு கத்துகிறதும், சேவல் கொக்கரிக்கிறதும், இவைபோன்ற மற்ற உயிர்

கள் உண்டாக்கும் ஓசைகளும் உடனே நமக்குத் தெரிந்துவிடும்.

சில ஓசைகள் ஏறக்குறைய ஒன்றுபோல் இருக்கும். புத்தகத்தின் பக்கங்களைத் திருப்பும் பொழுது உண்டாகும் ஓசையும் பட்டுச் சேலையில் உண்டாக்கும் ஓசையும் ஒன்று போல் தோன்றும். ஒரே பொருளிலிருந்து வரும் ஓசை பல வகையாகத் தோன்றுவதும் உண்டு. தொலைவிலிருந்து வரும் இடியோசை கிடுகிடுவென்று மெதுவாக உருள்வதுபோல் கேட்கும். பக்கத்திலிருந்து வரும் இடியோசை மடார்மடார் என்று பெரிய முழக்கம் செய்யும். சில வேளைகளில் இடியோசை மத்தளம் வாசிப்பதுபோல் தோன்றும். தேவாரத்தில்,

"முழவு அதிர மழை என்று அஞ்சி
சில மந்தி அலமந்து மரம் ஏறி
முகில் பார்க்கும் திருவையாறே"

என்று கற்பனையாகக் கூறப்பட்டிருக்கின்றது.

உயரத்திலிருந்து விழும் நீர், குறைவாக இருந்தால் சொட்டுச் சொட்டென்று விழுகிறது. பெரிய நீர்வீழ்ச்சியாக இருந்தால் திடும் திடும் என்று கொட்டுகிறது. குழாய் நீர் நின்று போகும் பொழுது கொர கொரவென்று ஓசை உண்டாகிறது. தொலைவிலுள்ள நீரோட்டம் ஏதோ முணுமுணுக்கிறது போல் காதில்

படுகின்றது. தண்ணீரில் இருந்தே பல வகை யான ஓசைகள் கிளம்புவதைக் காணலாம். குழந்தை கொழகொழவென்று மழலைப் பேச்சுப் பேசுகிறது. யாரோ ஒருவர் குசுகுசு வென்று பேசுகிறார். மற்றொருவர் லொட லொடவென்று பேசுகிறார். ஒன்றுக்கொன்று எவ்வளவோ வேற்றுமை இருக்கிறது.

நாய் குரைக்கிறது; புலி உறுமுகிறது; பாம்பு சீறுகிறது; இவைகளைப் போன்று இன்னும் எத்தனையோ ஓசைகள் நம் காதுகளில் விழு கின்றன. அமைதியுடன் கேட்டு அவற்றி லுள்ள நுட்பங்களைக் கண்டுபிடிக்க நாம் முயற்சி செய்யவேண்டும்.

2. அங்கும் இங்கும்

கடிகாரத்தில் தொங்கட்டம் (பெண்டுலம்) (Pendulum) ஆடுவதை நாம் பார்த்திருக்கிறோம். அஃது இரவும் பகலும் ஓயாமல் ஆடிக்கொண்டே இருக்கிறது; 'டிக்' 'டிக்' என்னும் ஓசை வருகிறது.

நாமே ஒரு தொங்கட்டம் செய்து பார்க்கலாம். கயிற்றில் ஒரு கல்லைக் கட்டித் தொங்கவிடவேண்டும். கல்லை ஒருபுறமாக இழுத்துவிட்டால் போதும். பிடித்துத் தள்ள வேண்டியதில்லை; விட்டுவிட்டால் அஃது அங்கும் இங்குமாக ஆடிக்கொண்டே இருக்கும்.

தொங்கட்டம் ஆடாமல் நேராக நிற்கும்பொழுது அது தாழ்ந்திருக்கிறது. நாம் ஒரு புறமாக இழுத்து விடும்பொழுது அது சற்று உயரத்திற்கு வருகிறது. கல்லை விட்டுவிட்டால் அது தாழ்ந்து பழைய நிலையை அடையப் பார்க்கிறது. ஆனால் அங்கேயே நிற்பதில்லை. அதையும் கடந்து அப்பால் செல்கிறது. மீண்டும் தாழ்ந்து மறு பக்கம் சென்று மேலே ஏறுகிறது; இப்படியே கீழே இறங்குவதும் மேலே ஏறுவதுமாக மாறி மாறி ஆடுகின்றது.

நிலைத்து நின்ற இடத்தைக் கடந்து அது ஏன் மேலேசெல்ல வேண்டும்? தரையில்

ஒருகோடு கிழித்து அதை நோக்கி விரைவாக ஓடுங்கள். கோடிட்ட இடத்தை அடைந்தவுடன் அந்தக் கோட்டின் மேலேயே நிற்பதற்கு முயற்சி செய்து பாருங்கள். அந்த இடத்தில் நினைத்தவுடன் நின்றுவிட முடியாது. கோட்டைக் கடந்து சிறிதாவது ஓடித்தான் நிற்க முடியும். ஓட்டத்தில் தோன்றும் அசைவு கோட்டிற்கும் அப்பால் இழுத்துச் செல்கின்றது. மீண்டும் மீண்டும் முயற்சி செய்து பார்க்கலாம். விரைவாக ஓடுகிறவர்கள் குறிப்பிட்ட இடத்தில் நினைத்தபோது நிற்கமுடியாது.

தொங்கட்டம் இதனால்தான் தனது இடத்தில் நிற்க முடியாமல் அங்கும் இங்கும் ஓடுகிறது. அதில் தோன்றும் அசைவு அதனை மேலும் மேலும் இழுத்துச் செல்கிறது. இதைப் போன்ற அசைவுகளைப் பல இடங்களில் காணலாம். மேலே மாட்டியிருக்கும் விளக்குகளும் உறிகளும் அசைவதைப் பார்க்கலாம். நெற்கதிர்களும் பூஞ்செடிகளும் அலைவதைக் காணலாம்.

கயிற்றில் கட்டிய தொங்கட்டத்தில் ஓர் ஆராய்ச்சி செய்து பார்க்கலாம். கடிகாரத்தைப் பார்த்துக்கொண்டே ஒரு விநாடிக்குத் தொங்கட்டம் எத்தனை தடவை ஆடுகிறது என்று எண்ணிப் பாருங்கள். இரண்டு அல்லது மூன்று

முறை இப்படி எண்ணிப்பார்த்தால் ஒவ்வொரு விநாடியிலும் ஆட்டங்களின் எண்ணிக்கை கிட்டத்தட்ட ஒன்ருகவே இருக்கும்.

தொங்கட்டத்தை ஒரு புறமாக இழுத்து விட்டு நன்ருய் வீசி ஆடும்படி செய்யுங்கள். இப்பொழுது விஞடிக்கு எத்தனை தடவை ஆடு கிறது என்று பாருங்கள்; மெதுவாக ஆடும்படி செய்து ஒரு விஞடிக்குக் கணக்கெடுத்துப் பார்க் கலாம். அது வீசி ஆடிஞலும் பக்கத்தில் ஆடி ஞலும் அதே நேரம்தான் வேண்டி இருக்கும். பெரிய ஆட்டத்திற்கும், சிறிய ஆட்டத்திற்கும் காலத்தின் அளவு ஒன்ருகவே இருக்கும்.

கடிகாரத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் தொங் கட்டம் பற்சக்கரங்களை ஒரே அளவாகத் திருப் பிக் கடிகாரத்தைச் சரியாக ஓடும்படி செய்கின் றது.

ஒரு நீளமான கயிற்றில் தொங்கட்டத்தைத் தொங்கவிட்டு அதன் ஆட்டத்தைப் பார்க்க லாம். சிறிய கயிற்றில் கட்டி அதன் ஆட்டத் தையும் கணக்கிட்டுப் பார்க்கலாம். நீளமான தொங்கட்டம் மெதுவாக ஆடும்; குட்டையான தொங்கட்டம் விரைவாக ஆடும்.

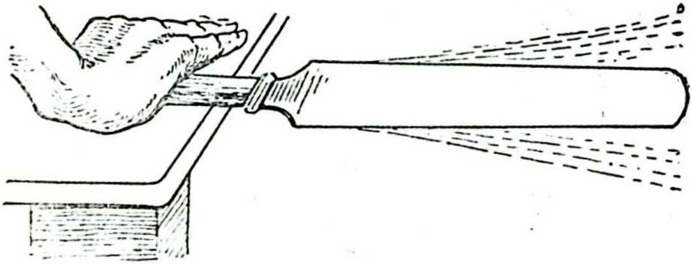
இரண்டு தொங்கட்டங்களை ஒப்பிட்டுப் பார்க் கலாம். குட்டையான கயிற்றில் ஒரு தொங்கட் டத்தைக் கட்டித் தொங்கவிட்டு அதைப்போல்

நான்கு பங்கு நீளமுள்ள கயிற்றில் மற்ரெரு தொங்கட்டத்தைத் தொங்க விடவேண்டும். இரண்டு தொங்கட்டங்களையும் ஒரே நேரத்தில் ஆட்டிவிட்டு அவைகளின் ஆட்டங்களைக் கணக்கெடுத்துப் பார்த்தால் பெரிய தொங்கட்டம் ஒரு தடவை ஆடுவதற்குள் சிறிய தொங்கட்டம் இரண்டு தடவை ஆடுவதைக் காணலாம். சிறிய கயிற்றில் ஒரு தொங்கட்டத்தைக் கட்டி, அதைப் போல் ஒன்பது பங்கு நீளமுள்ள கயிற்றில் மற்ரெரு தொங்கட்டத்தைக் கட்டி, அவைகளின் ஆட்டங்களைப் பார்த்தால் பெரிய தொங்கட்டம் ஒரு தடவை ஆடுவதற்குள் சிறிய தொங்கட்டம் மூன்று தடவை ஆடிவிடும்.

கடிகாரத்திலுள்ள தொங்கட்டத்தை வேண்டும்போது நீளமாகவோ குட்டையாகவோ செய்துகொள்ளலாம். நீளமாக்கினுல் கடிகாரம் மெதுவாகப் போகும். குட்டையாக்கினுல் விரைவாகப் போகும். கையில் கட்டும் சிறிய கடிகாரத்தில் தொங்கட்டம் வைக்க முடியாது. அதன் உள்ளே வைக்கப்பட்டிருக்கும் சுருள் கம்பி (Spring) விரிவடைந்து கடிகாரத்தை ஓடச் செய்கின்றது.

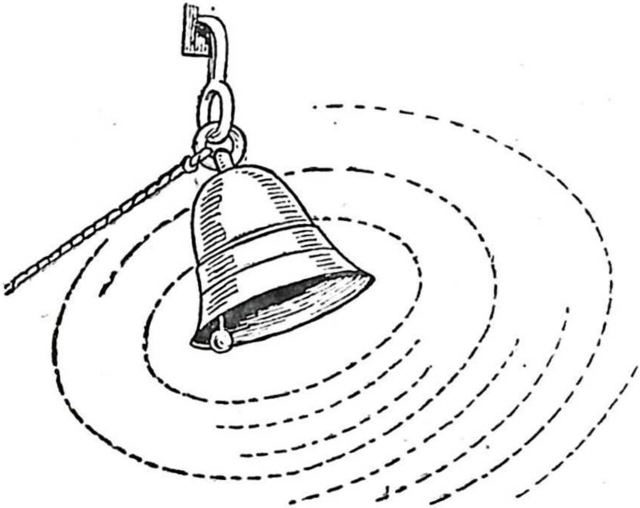
3. ஒலி அலைகள்

மெதுவாக ஆடும் தொங்கட்டத்தைப் பார்த்தோம். இப்பொழுது முன்னும் பின்னும் விரைந்து ஆடும் பொருள்களைப்பற்றி ஆராய்ந்து பார்க்கலாம். ஒரு நீண்ட கத்தியைப் பலகைமேல் வைத்து அதன் கைப்பிடியைப் பலகையோடு சேர்த்து அழுத்திப் பிடித்துக் கொண்டு கத்தியின் முனையை விரலால் அசைத்து விடுங்கள்.



பக்கத்தில் நின்று கத்தியின் அசைவைப் பாருங்கள். மேலும் கீழும் விரைவுடன் ஆடுவதால் அதை எண்ணுவதற்கு முடிவதில்லை. இந்த அசைவினால் ஓசை தோன்றுகிறது. கத்தியின் முனையை எவ்வளவு இழுத்துவிட்டாலும் அதே ஓசை தான் வருகிறது. அதை

விடக்குட்டையான கத்தியைப் பலகைமேல் வைத்து அசைத்துப் பார்த்தால் வேறு வகையான ஓசை உண்டாகிறது. இதைப்போலவே வேறு கத்திகளை வைத்து அசைத்துப் பார்த்தால் வெவ்வேறு ஓசைகள் கேட்கின்றன.



விரைவாக அசையும் பொருள்கள் எல்லாம் ஓசையைக் கிளப்புகின்றன. ஒரு கதவைத் தட்டினால், அதில் அதிர்ச்சியும் ஓசையும் தோன்றுகின்றன. ஏதேனும் ஒரு பொருள் விரைவாக அசைந்தால் அதில் ஓசையை எதிர் பார்க்கலாம். கோயில் மணியை அடிக்கிறபோது அதில்

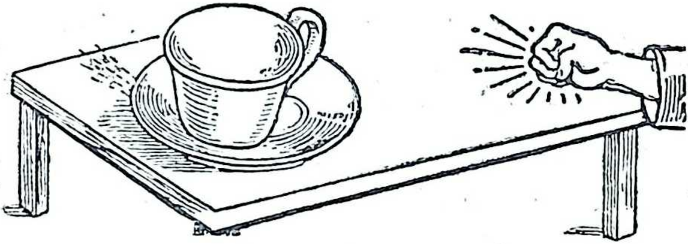
ஏற்படுகிற அதிர்ச்சி அலைகள் காற்றின் வழியே வட்டவட்டமாகச் சூழவும் பரவுகின்றன. ஓசை தோன்றும் இடத்தில் அசைவும் இருக்கும்.

நாம் பேசும்பொழுதும் பாடும்பொழுதும் தொண்டையில் அதிர்ச்சி ஏற்படுகிறது. பேசும் போது விரல்களைக் கழுத்தின் முன்புறம் வைத்துப் பார்த்தால் இதைக் கண்டுகொள்ளலாம். பேச்சு நின்றவுடன் அதிர்ச்சியும் நின்றுவிடும்.

வண்டி தெருவில் போகும்பொழுது வீட்டிற்குள் அதிர்ச்சி உண்டாகிறது. அதனுடன் ஓசையும் கேட்கிறது. கதவுகளிலும் அதிர்ச்சி தோன்றுகிறது. வீணை, பிடில் முதலிய வாத்தியக் கருவிகளில் கம்பியின் அதிர்ச்சியைப் பார்க்கலாம். அதனால் உண்டாகும் ஓசையையும் கேட்கலாம். உற்றுப் பார்த்தால் ஓசை எங்கே இருந்து வருகிறது என்று கண்டு பிடிக்கலாம்.

அதிர்ச்சிகள் நம் காதுக்கு எப்படி வந்து சேர்கின்றன? ஓசை காதுக்கு எப்படி எட்டுகிறது? ஒரு பலகையின் ஓரத்தில் ஒரு கண்ணாடிக் கோப்பையை வைத்துப் பலகையின் மற்றொரு முனையைக் கையினால் தட்டிப் பாருங்கள். கோப்பையும் அதிர்ச்சி அடைகின்றது. ஒவ்வொரு தடவை தட்டும்பொழுதும் கோப்பை

அசைகின்றது. பலகையில் ஏற்படும் அதிர்ச்சி கோப்பைக்குப் போய்ச் சேர்கிறது.



கயிற்றின் வழியாக அதிர்ச்சியைச் செலுத்தலாம். ஒரு கயிற்றை எடுத்து இரண்டுபேர் அதன் முனைகளை இழுத்துப் பிடித்துக்கொள்ள வேண்டும். ஒருவர் கயிற்றைக் காதோடு சேர்த்து வைத்துக்கொள்ளவேண்டும். மற்றொருவர் கயிற்றை நகத்தினால் சுண்டவேண்டும். இந்த ஓசையை மற்றொரு முனையில் இருப்பவர் நன்றாகக் கேட்கலாம். நகத்தினால் சுரண்டுவதால் ஏற்படும் அதிர்ச்சி கயிற்றின் வழியாகச் சென்று மற்றொருவருடைய காதில் விழுகிறது. கயிற்றை இழுத்துப் பிடிக்காமல் தளர்த்திவிட்டால் ஓசை பரவாது.

காற்றிலும் இதுபோலவே ஓசை பரவுகின்றது. காற்றின் ஒரு பகுதி அதிர்ச்சி அடைந்து

அதற்கு அடுத்த பகுதியை அதிரச் செய்கின்றது. படிப்படியாக ஒலி அலைகள் காற்றில் பரவுகின்றன.

புகைவண்டி நிலையத்தில் வண்டிகளை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடத்திற்குத் தள்ளுவதற்கு என்ன செய்கிறார்கள்? ஒரு வண்டி வந்து மற்றொரு வண்டியை இடித்துத் தள்ளுகிறது. தள்ளப்பட்ட வண்டி இன்னொரு வண்டியுடன் மோதி அதையும் தள்ளுகிறது. இப்படியே வண்டிகள் எல்லாம் ஒன்றின்பின் ஒன்றாய்த் தள்ளப்படுகின்றன. முதல் வண்டியில் ஏற்படும் அசைவு மற்ற வண்டிகளுக்கும் பரவுகின்றது. ஓசையும் முதல் வண்டியிலிருந்து கடைசி வண்டிக்கு அலை அலையாகப் பரவுகின்றது.

4. இசை இன்பம்

இசை என்பது நாம் எப்பொழுதும் கேட்கும் ஓசைகளைப் போன்றது அல்ல. ஒழுங்கு படுத்தப்பட்ட ஒலிகளை இசை என்று சொல்கிறோம்.

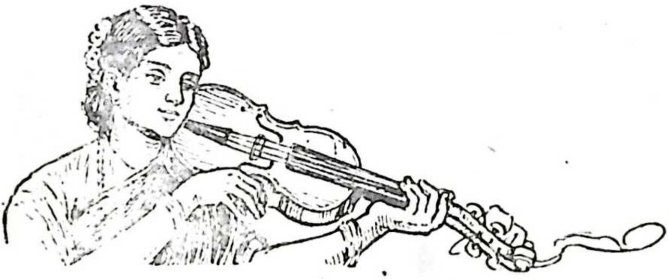
கற்களை ஒரு தகரத்தில் போட்டுக் குலுக்கினால் பலவகையான ஓசைகள் தோன்றுகின்றன. கற்கள் ஒன்றோடொன்று மோதுவதாலும் தகரத்தில் இடித்துக் கொள்வதாலும் பல்வேறு ஒலிகள் உண்டாகின்றன. கற்கள் கண்டபடி மோதிக் கொள்வதால் குழப்பமான ஓசைகள் தோன்றுகின்றன.

வீணையில் ஒரு கம்பியை இயக்கினால் அதில் இசை தோன்றுகிறது. கம்பியின் அதிர்ச்சியால் ஏற்படும் இனிய ஒலி ஒரே அளவாக இருக்கிறது. ஒவ்வொரு அதிர்ச்சியும் அளவாகவும் கணக்காகவும் இருப்பதால் கற்களால் ஏற்படும் உரத்த ஓசைகளைப் போல் அல்லாமல் இனிய ஓசைகள் உண்டாகின்றன.

இரண்டு அல்லது மூன்று இனிய ஓசைகள் சேர்ந்தாலும் கூட குழப்பமான ஒலிகள் கேட்பதில்லை. ஒரே அளவான அதிர்ச்சிகள் தொடர்ந்து உண்டாகும்படி கயிற்றிலோ அல்லது கம்பியிலோ செய்தால் இனிமையான இசை பிறக்கின்றது.

ஒலி அலைகள் காற்றின் வழியாகக் காதுக்கு வந்து சேர்கின்றன. ஒரு கல்லை எடுத்துத் தண்ணீரில் போட்டால் அதில் அமைதியான அலைகள் தோன்றுகின்றன. ஒருகை நிறைய கற்களை எடுத்துத் தண்ணீரில் போட்டால் என்ன ஆகிறது? அலைகள் ஒழுங்காய் இராமல் தண்ணீரில் கலக்கம் ஏற்படுகிறது. இதைப்போலவே ஒலி அலைகள் ஒன்றுபோல் அமைந்தால் இன்னிசை தோன்றும். இல்லாவிடில் கரடு முரடான ஓசைகள் காதைத் துளைக்கும்.

வீணை பிடில் முதலிய கருவிகளில் கம்பிகளை இயக்கி இசை உண்டாக்குகிறோம். இக்கருவிகளில் பெட்டிபோல் அமைந்திருக்கும் பகுதிகள் அழகுக்காக மட்டும் வைக்கப்படவில்லை.



கம்பியில் ஏற்படும் அதிர்ச்சிகளைப் பெருக்கிக் காட்டவும் ஒழுங்கு படுத்தவும் இப்பெட்டிகள் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

சில இசைக் கருவிகளில் கம்பிக்குப் பதிலாகச் சிறிய தகடுகள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் மேல் காற்றைச் செலுத்துவதால் தகடுகள் அதிர்ச்சி அடைகின்றன. அதிர்ச்சியினால் ஒலி அலைகள் தோன்றுகின்றன.

குழல் முதலிய வாத்தியங்களில் காற்றை ஊதுகிறோம். குழலில் இருந்து வெளியேறும் காற்றை விரல்களால் இயக்கி ஒலி அலைகளை உண்டாக்குகிறோம். குழலின் மேல் உள்ள துளைகளை விரல்களால் மூடுவதாலும் காற்றின் அதிர்ச்சியைக் குறைத்தும் நீட்டியும் இசையின் அளவுகளை மாற்றிக்கொள்ளலாம்.

நமது முன்னோர்கள் இயல் இசை நாடகம் என்னும் முத்தமிழ்களிலும் வல்லவர்களாக இருந்தார்கள். தமிழ் நாட்டில் யாழ், வீணை, குழல், மத்தளம் முதலிய இசைக் கருவிகள் வழங்கி வந்தன. தோற்கருவி, துளைக் கருவி, நரம்புக்கருவி கஞ்சக்கருவி என நால் வகையாக வழங்கின.

5. செவியின் அருமை

பலவேறு வகையான ஒலிகள் நம் செவிகளில் படுகின்றன. நம்முடைய நண்பர்களின் குரல்களையும், பறவைகளின் ஒலிகளையும், இசைக் கருவிகளின் இனிய ஓசைகளையும், இன்னும் பல ஒலிகளையும் நாள்தோறும் கேட்கிறோம். ஆனால் இந்த ஒலிகளை நாம் எப்படி அறிந்து கொள்கிறோம் என்று எண்ணிப் பார்ப்பதில்லை. நாம் காதுகளால் தான் கேட்கிறோம் என்பது நமக்குத் தெரியும். காதுகள் பலவேறு வகையான ஓசைகளை எப்படி நமக்கு உணர்த்துகின்றன என்பதைச் சற்று எண்ணிப் பார்க்கவேண்டும்.

காதுகளின் மேற்புறம் சுருள் சுருளாக ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. அதனை ஒலிபெருக்கி என்று கூறலாம். உட்புறம் ஒரு மெல்லிய தோல் பேரிகைபோல் அமைந்திருக்கிறது. இதில் ஏற்படும் அதிர்ச்சிகள் உள்ளே இருக்கும் நுட்பமான உறுப்புகளின் உதவியால் மூளைக்குப் போய்ச்சேர்கின்றன.

பிடில் கம்பியை இயக்கி விட்டுத் தொட்டுப் பார்த்தால் அதில் ஏற்படும் அதிர்ச்சியைக்காணலாம். பேரிகையை அடித்து அதில் தோன்றும் அதிர்ச்சியையும் பார்க்கலாம். அதிர்ச்சி

மிகுந்தால் உரத்த ஓசையும், அதிர்ச்சி குறைந்தால் மெல்லிய ஓசையும் ஏற்படும்.

ஒலி அலைகள் காற்றில் மிதந்து காதுக்கு வந்து சேர்கின்றன. பிறகு காதின் உள்ளே இருக்கும் மெல்லிய தோலை அசைக்கின்றன. உடனே ஓசை மூளைக்கு எட்டுகின்றது.

நீர் அலைகள் கண்ணுக்குத் தெரிகின்றன. ஆனால் ஒலி அலைகள் கண்ணுக்குத் தெரிவதில்லை. நீர் அலைகள் பக்கங்களில் மட்டும் பரவுகின்றன. ஒலி அலைகள் மேலும் கீழும், நாலா பக்கங்களிலும் பரவுகின்றன. ஏரியில் தோன்றும் நீர் அலைகள் நாற்புறங்களிலும் பரவி முடிவில் மறைந்து போவதுபோல் ஒலி அலைகளும் சிறிது சிறிதாகக் குறைந்து நெடுந்தொலைவில் மறைந்து போகின்றன. அலைகள் மறையும் இடத்திற்கு அப்பால் ஓசை எட்டாது. ஒலி அலைகள் காற்றில் பரவுவதைப்போல் நீரிலும் நிலத்திலும் கூடப்பாயும். காற்றைவிட நீரிலும் கட்டிப்பொருள்களிலும் ஒலி அலைகள் நன்ருகப் பரவுகின்றன.

ஆண்டவன் காதுகளை அற்புதமாக அமைத்திருக்கிருர். காதுகளைப்படைத்ததன் பயன் இறைவனுடைய புகழைக் கேட்பதற்கு என்று நம்மூடைய பெரியோர்கள் பாடியுள்ளனர்.

6. எதிரொலி

சில வேளைகளில் கூப்பாடு போட்டால் அதே ஓசையை நாம் திருப்பிக்கேட்கிறோம். யாரோ ஒருவர் திருப்பிச் சொல்வதைப்போல் கேட்கிறது. ஆனால் உண்மையில் நமது ஓசையே போய்விட்டுத் திரும்பவும் நம்மிடம் வருகின்றது. இதை எதிரொலி என்று சொல்கிறோம்.

எதிரொலி எங்கே இருந்து வருகிறது? நம்மிடத்திலிருந்து ஓசை போனது உண்மைதான். அந்த ஓசை போய்க்கொண்டே இருந்தது. உயர்ந்த சுவர் அல்லது பெரிய வீடு குறுக்கிட்டது. அதில் மோதிக்கொண்டு நம்மிடமே திரும்பிவந்துவிட்டது.

எதிரொலியைக் கேட்டதும் அது எங்கோ மோதிக்கொண்டுவந்திருக்கிறதென்று தெரிந்து கொள்கிறோம். ஒரு குன்றின்மேல் பட்டு வந்திருக்கலாம். சிலவேளைகளில் ஒரு பலகைமேல் பட்டாலும்கூடத் திரும்பிவரலாம். ஒன்றும் குறுக்கிடாமல் இருந்தால் ஓசை போய்க்கொண்டே இருக்கும்; எதிரொலியும் கேட்காது.

எதிரொலியைக் கேட்பதற்குக் குன்றுகள் சூழ்ந்த இடமாக இருக்கவேண்டும். ஓசையைத் திருப்பி அனுப்புவதற்கு உயரமான பாறைகள்

இருந்தால் நல்லது. சில வேளைகளில் இரண்டு அல்லது மூன்று எதிரொலிகள் கேட்கும். ஓசை ஒரு பாறையில் மோதி அங்கிருந்து மற்றொரு பாறைக்குப்போய் மீண்டும் திருப்பி அனுப்பப்படுகிறது. இப்படியே பல இடங்களில் மோதி அலைகள் ஓய்ந்து போகின்றன.

குன்றுகளின்மேல் இடி ஓசையின் எதிரொலிகளைப் பல இடங்களில் கேட்கலாம்.

ஓர் அறையின் நடுவில் நின்றுகொண்டு ஒருவர் பேசினால் அறையில் உள்ளவர்கள் எல்லோரும் கேட்கலாம். ஓசை நன்றாகப் பரவி எல்லோருக்கும் கேட்கிறது. ஒரு நீண்ட குழாயின் வழியாகப்பேசினால் அந்தக் குழாயின் மறு முனையில் உள்ளவருக்கு மட்டும்தான் கேட்கும். குழாயை அடுத்த அறைக்குள் செலுத்தி அங்கே இருப்பவர் காதில் வைத்தால் அவருக்குக் கேட்கும்; ஆனால் மற்றவர்களுக்குக் கேட்பதில்லை. குழாய் ஒலி அலைகளைப் பரவாமலும் வீணாகாமலும் தடுத்து நேராக அனுப்புவதால் மற்றொரு முனையில் இருப்பவருக்குமட்டும் நன்றாகக் கேட்கிறது; மற்றவர்களுக்குக் கேட்பதில்லை.

7. ஒலி அலைகளின் ஓட்டம்

யாராவது ஒருவர் நம்மோடு பேசினால் உடனே அது நமக்குக் கேட்கிறது. இதிலிருந்து ஒலி அலைகள் விரைவாகப் பாய்வது நமக்குத் தெரிகின்றது. எதிரொலி உண்டாகும் இடத்தில் நாம் ஒருவார்த்தை சொன்னால் அது திருப்பிச் சொல்வதற்குச் சிறிது நேரம் செல்கிறது. நம்மிடம் தோன்றிய ஓசை போய் விட்டுத் திரும்பிவந்து சேரக் கொஞ்சம் நேரம் ஆகின்றது. அதுவும் விரைவாகத்தான் வருகிறது.

பீரங்கி அல்லது துப்பாக்கி சுடும்பொழுது முதலில் வெளிச்சம் தெரிகிறது. சிறிது நேரம் கழித்து வெடிஓசை கேட்கிறது. வெளிச்சம் ஓசையைவிட விரைவாக வருகின்றது. நாம் ஓடுவதாக வைத்துக்கொண்டால் ஒரு கல் ஓடுவதற்குப் பத்து விநாடிகள் செல்லும். ஒலி அலைகள் நம்மைப்போல் (120) மடங்கு விரைவுடன் பாய்கின்றன. மின்னலும் இடியும் ஒரே இடத்தில் தோன்றுகின்றன ; ஆனால் முதலில் மின்னலைத்தான் பார்க்கிறோம். சிறிது நேரம் கழித்து இடியோசை கேட்கிறது. இதிலிருந்து ஒளி, ஓசையைவிட விரைவாகப் பாய்வது புலப்படும்.

———

8. தீக்குச்சி

ஓசையைப்பற்றிச் சில உண்மைகளைத் தெரிந்துகொண்டோம். இப்பொழுது ஒளியைப்பற்றியும் விளக்குகளைப் பற்றியும் ஆராய்வோம். நாம் விளக்கேற்றுவதற்கு முதலில் தீக்குச்சியை எடுத்துத் தீப்பெட்டியின் ஓரத்தில் தேய்க்கிறோம். உடனே தீக்குச்சி எரிகின்றது.

குச்சியில் ஏன் தீப்பிடிக்கவேண்டும்? பனிக் காலத்தில் கைகள் குளிரினால் சில்லிட்டுப் போகின்றன. நாம் கைகளைத் தேய்த்துச் சூடு உண்டாக்குகிறோம் ; தேய்க்கத் தேய்க்கச் சூடு மிகுதிப்படுகின்றது.

உப்புத்தாளை எடுத்துப் பலகைமேல் தேய்த்தால் அது மழமழப்பாக ஆகிறது. நெடு நேரம் தேய்த்துக்கொண்டே இருந்தால் அது சூடாகிவிடுகிறது. ஏதேனும் இரண்டு பொருள்கள் உராய்ந்தால் இரண்டும் சூடு அடைகின்றன. வண்டி விரைவாக ஓடும் பொழுது

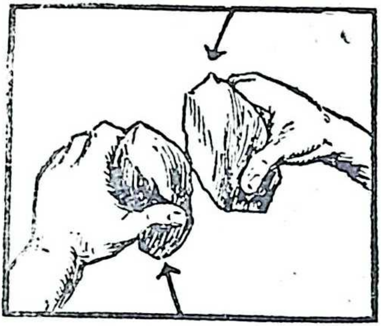
சக்கரம் கல்லில் உராய்வதால் சில வேளைகளில் தீப்பொறிகள் உண்டாவதைக் காணலாம். தீப்பொறி எப்படி வந்தது? கல்லின் சிறு பகுதி உடைந்து சூடேறித் தீப்பொறியாகப் பறக்கின்றது.

கத்தியைச் சாணைக் கல்லில் தீட்டும் பொழுதும் தீப்பொறிகள் பறக்கின்றன. கல்லில் உராய்வதால் கத்தி சூடடைந்து பழுக்கக் காய்ந்து விடுகின்றது.

புகைவண்டிகள் விரைவாக ஓடுவதால் சக்கரங்கள் மிகுந்த சூடு அடைகின்றன. இதனால்தான் அச்சுகளுக்கும் சக்கரங்களுக்கும் அடிக்கடி எண்ணெய்போட்டுக் குளிரவைத்துக் கொள்கிறார்கள். இல்லாவிட்டால் வண்டியில் தீப்பிடித்துக் கொள்ளும்.

தீக்குச்சியைத் தேய்த்தவுடன் அதன் முனை சூடு அடைகின்றது. அதன் முனையில் எரிவதற்கான மருந்து வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அது சூடானவுடன் தீப்பிடித்துக்கொள்கிறது. பெட்டியின் பக்கங்களில் தடவி வைத்திருக்கும் மருந்தும் இதற்கு உதவி செய்கிறது. தீக்குச்சியைத் தேய்த்த இடத்தில் கோடுபோல் விழுந்திருப்பதைக் காணலாம். அந்த இடத்திலிருந்த

மருந்தும் தீக்குச்சி எரிவதற்கு உதவியாக இருக்கிறது.



பண்டைக் காலத்தில் தீக்குச்சிகள் கிடையா. கற்களை ஒன்றோடொன்று கொட்டித் தீ உண்டாக்கி வந்தார்கள். கல்தச்சன் வேலைசெய்யும்பொழுது கல்லில் தீப்பொறி பறக்கிறது. உளியும் சுத்தியும் சூடாகின்றன. கல்லும் சூடாகிறது.

9. விளக்கு வெளிச்சம்

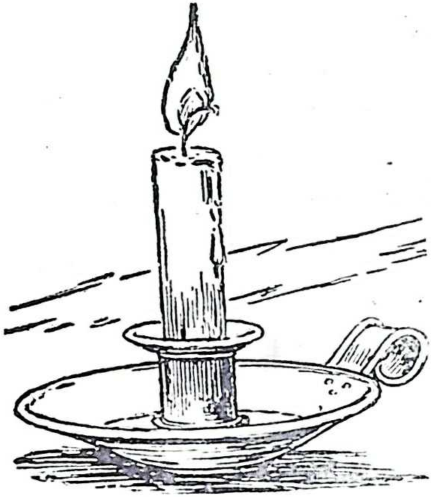
மெழுகுவத்தியைக் கொளுத்தினுல் முத லில் திரி எரிகின்றது. அதைச் சுற்றிலுமுள்ள மெழுகு உருகுகின்றது. உருகிய மெழுகு வீணு காமல் சுற்றிலுமுள்ள கட்டிமெழுகு பிடித்துக் கொள்கிறது.

மெழுகுவத்தி எரியும்பொழுது திரியைச் சுற்றிலும் ஒளிமங்கிய பகுதியும், திரிக் குமேல் ஒளி மிகுந்த இடமும், முனையில் மற்ருெரு மங் கிய பகுதியும் காணப்படுகின்றன.

மற்ற விளக்குகளிலும் இதைப் போலவே திரிக்குப் பக்கத்தில் இருண்ட பகுதியும் அதைச் சுற்றிலும் ஒளி மிகுந்த இடத்தையும் காண லாம். இருண்ட பகுதியில் எண்ணெய் எரியத் தொடங்க வில்லை என்பது பெறப்படும். அதைச் சுற்றிலும் எண்ணெய் சுடர்விட்டு எரி கின்றது.

துணியைத் தண்ணீரில் போட்டால் தண் ணீரை இழுத்துக் கொள்கிறது. துணியிலுள்ள இடைவெளிகளில் தண்ணீர் போய்த் தங்கிக் கொள்கிறது. மை கொட்டிப்போனுல் ஒரு

தாளில் ஒட்டி எடுத்துக்கொள்கிறோம். தாள் மையை உறிஞ்சிக் கொள்கிறது. இதைப்போல வே திரியும் எண்ணெயை உறிஞ்சிக்கொள் கிறது. எண்ணெய் திரியின் இடை வெளிகளின்



வழியாகப் புகுந்து அதன் உச்சிக்குப் போய் எரிகின்றது. மேலே இருக்கும் எண்ணெய் எரிந்ததும் கீழே இருக்கும் எண்ணெய் அந்த இடத்திற்குச் செல்கிறது. இப்படியே எண் ணெய் இருக்கும்வரை விளக்கு எரிகின்றது.

—————

10. காற்றின் வேலை

விளக்கு எரிவதற்கு ஓரளவு காற்று வேண்டும். ஒரு மெழுகுவத்தியை எரிய விட்டு அதன் மேல் ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தைக் கவிழ்த்துக் காற்றுப் புகாமல் செய்தால் சிறிது நேரத்தில் மெழுகுவத்தி அணைந்துவிடும். எந்தப் பொருளானாலும் அது எரிவதற்குக் காற்று வேண்டும். அடுப்பை எரிப்பதற்கு வாயால் ஊதுகிறோம்.

நாம் கட்டி இருக்கும் துணியில் தீப் பிடித்துக் கொண்டால் அங்கு மிங்கும் ஓடக் கூடாது. ஓடினால் காற்றுப் பட்டு இன்னும் நன்றாக எரியும். சமுக்காளம் அல்லது கம்பளியை எடுத்து மேலே சுற்றிக் கொண்டு தரையில் புரண்டால் தீ அணைந்துவிடும். காற்றுப்புகுவதற்கு இடங்கொடுக்கக்கூடாது.

ஒரு தாளை எடுத்துத் தீயில் பிடித்தால் தாள் எரிகின்றது. அதை அணைக்க வேண்டுமானால் அதைக் கீழும் மேலும் வீசக் கூடாது. அப்படி வீசினால் காற்றுப் பட்டு நன்றாய் எரியும். அசையாமல் கீழே வைத்து விட்டால் கீழே

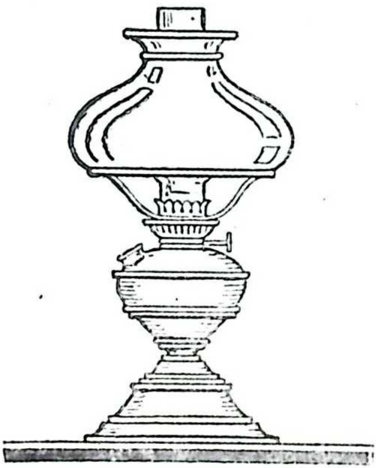
இருந்து எரிக்க வரும்பாதிக் காற்று அதற்குக் கிடைக்காது; மேலேயும் காற்றுப் படாமல் செய்து அதை அணைத்துவிடலாம். தாள் நன்றாக எரியும்; ஆனால் முழுப் புத்தகம் அவ்வளவு எளிதில் எரிந்துவிடாது. மேற்புறங்களில் மட்டும் எரியும். உள்ளே காற்று நுழைய முடியாத இடங்களில் எரியாது.

அடுப்பு எரிக்கும்பொழுது சுள்ளி விறகுகளை முதலில் பற்றவைக்கிறோம். பெரிய கட்டைகளை வைத்தால் தீப்பிடிக்காது. பெரிய கட்டைகளை வைத்தால் காற்றுக்கு இடம் இருக்காது.

---

11. புகை போக்கி

மண்ணெண்ணெய் விளக்கைக் கொளுத்திய வுடன் புகைந்து எரிகின்றது. புகை போக்கி என்னும் கண்ணாடியை மாட்டினால் புகை நின்று ஒளியுடன் எரிகின்றது. ஏன்? புகை போக்கியின் அடிப்புறத்திலிருந்து காற்று ஏறி மேலே போகின்றது. அதன் உள்ளே காற்று



புகுந்து விளக்கை நன்றாய் எரியச் செய்கிறது. விளக்கு எரிவதற்கு நல்ல காற்று வேண்டும் அல்லவா? அடுப்பு எரிக்கும்பொழுது முதலில் புகைகின்றது. காற்றை ஊதினால் புகை நின்று அடுப்பு நன்றாய் எரிகின்றது.

புகை போக்கியில் காற்று சூடாகி மேலே செல்கிறது. அந்த இடத்தை நிரப்புவதற்குக் கீழிருந்து குளிர்ந்த காற்று கண்ணாடிக்குள் புகுகின்றது. இதுவும் சூடேறி மேலே போகிறது. இப்படியே காற்று புகை போக்கியின் அடியிலிருந்து மேலே வீசிக்கொண்டே இருப்பதால் விளக்கு சுடர்விட்டு எரிகின்றது.

---

12. எரிந்தது எங்கே?

மெழுகு வத்தியை எரித்தால் மெழுகு உருகிப் புகையாய்ப் போய் விடுகிறது. அது என்ன ஆயிற்று? ஒன்றும் இல்லாமல் போய் விட்டதா? இல்லை. வேறு பொருள்களாக மாறி நிற்கின்றது.

மெழுகுவத்தி எரியும்போது சற்று மேலே ஒரு தட்டத்தைப் பிடித்தால் அதில் கரி ஒட்டிக் கொள்கிறது. இந்தக் கரி எரியும் பொருளில் இருந்து வந்தது. வெண்மையான மெழுகு வத்தியிலிருந்து கருமையான பொருள் தோன்றுவது வேடிக்கைதான்.

மெழுகுவத்தி எரியும் பொழுது அதன் மேல் ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தைக் கவிழ்த்தால் கண்ணாடியில் நீர்த்துளிகள் தோன்றுகின்றன. ஆகவே மெழுகுவத்தி கரிப் பொருளாகவும் நீராகவும் மாறி இருக்கின்றது. சிறிது நேரத்தில் நீர்த்துளிகள் ஆவியாகின்றன.

மெழுகுவத்தி எரியும் பொழுது கண்ணுக்குத் தெரியாத பொருள் ஒன்று உண்டாகிறது. இதைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு ஒரு வழி உண்டு. தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீர் நிறமற்றதாக இருக்கும். மெழுகுவத்தி எரியும்பொழுது

அதன்மேல் ஒரு கண்ணாடிப்பாத்திரத்தைக் கவிழ்த்துவைத்துச் சற்று நேரம் பொறுத்துச் சுண்ணும்பு நீரை அந்தக் கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் விட்டுக் குலுக்கிப்பார்த்தால் தெளிந்த நீர் வெண்மை நிறமாக மாறுவதைக் காணலாம். எரியும் மெழுகுவத்தியிலிருந்து வந்த ஆவி தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரை வெண்மை நிறமாகச் செய்கின்றது. கண்ணுக்குத் தெரியாமல் மறைந்து நிற்கும் இந்த ஆவிக்குக் கரிவளி என்று பெயர்.

மெழுகுவத்தியிலிருந்து தோன்றும் நீரையும், கரிப்பொருளையும் கரிவளியையும் பிரித்து எடுத்து நிறுத்துப் பார்த்திருக்கிறுர்கள். எரிந்துபோன மெழுகு வத்தியை விட அதிலிருந்து தோன்றிய பொருள்கள் எடை மிகுந்துள்ளன. இது எப்படி முடியும்? மெழுகு வத்தி எரியும் பொழுது காற்றில் உள்ள பகுதிகளை எடுத்துக்கொண்டு எரிவது நமக்குத் தெரியும். எடை மிகுந்தது காற்றினுல் தான்.

மெழுகுவத்தி எரிவதால் ஒன்றும் வீணுய்ப் போவதில்லை. வேறு பொருள்களாக மாறிப் போகின்றது. எரியும் பொருள்களில் மாறுதல்கள் ஏற்படுவதால் வேறு பொருள்கள் தோன்றுகின்றன.

—

13. எரிந்த உணவு

நம் உடம்பின் உள்ளேயும் சூடு உண்டாகிறது. ஆனால் விளக்குபோல் எரிவதில்லை. நாம் மூச்சு வாங்கும்போது காற்றை உள்ளே இழுக்கிறோம். ஓடினால் மிகுதியான காற்றை உள்ளே செலுத்துகிறோம். அதனால் உடம்பு வெப்பம் அடைகின்றது. நாம் வெளியில் விடும் மூச்சில் நீரும், கரிவளியும் வெளிப்படுகின்றன.

அடுப்புக்கு விறகைப் போட்டு எரிப்பது போல் நம் உடம்புக்கும் உணவு கொடுக்கிறோம். அரிசி, ரொட்டி, சர்க்கரை, முதலிய கரிப் பொருள்களும், எண்ணெய்ப்பொருள்களும் எரிந்து உடலுக்கு வேண்டிய வெப்பத்தைக் கொடுக்கின்றன. வேலை செய்வதற்கு உடலில் உரம் உண்டாக்குகின்றன.

ஒட்டகம் தன் முதுகில் உணவைச் சேர்த்து வைத்துக்கொண்டு வேண்டும்பொழுது அதனை எரித்துப் பயன்படுத்திக் கொள்கிறது. இல்லாவிடில் பாலைவனத்தில் போகும்பொழுது அதற்கு உணவு கிடைக்காது.

தவளை, மீன் முதலியவற்றிற்குக் கொஞ்சம் காற்று இருந்தால் போதும். அவற்றிற்குக் குளிர்ந்த உடல்கள் அமைந்துள்ளன. நாம் தண்ணீருக்குள் நீண்டநேரம் இருக்க முடியாது. நமது உடலைத் தகுந்த வெப்பத்துடன் வைத்துக் கொள்வதற்கு நிறையக் காற்று வேண்டும்.

14. கண்ணின் அருமை

நம்முடைய கண்கள் உறுதியான எலும்பு களால் பாதுகாக்கப் படுகின்றன. மிகுதியான ஒளிபட்டுக் கண்தெறித்துப் போகாமல் மூடிகள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. தூசுபடியாமல் கண்ணில் நீர் கசிந்து விழிகள் அவ்வப்போது துடைத்து வைக்கப்படுகின்றன.

புகைப்படம் பிடிக்கும் கருவியைப் போல் கண் அமைந்திருக்கிறது. கண்ணின் கருமணி விரிந்தும் சுருங்கியும் போதுமான அளவு ஒளியை உள்ளே அனுப்புகின்றது. அளவுக்கு மேல் ஒளி புகுந்தால் உள்ளே இருக்கும் நுட்பமான உறுப்புகள் கெட்டுப் போய்விடும். கண்களின் பின் புறத்தில் பதிவாகும் ஒளி, நரம்பு களின் வழியாய் மூளைக்குப் போய்ச் சேர்கின்றது. உடனே நாம் காணும் பொருள் இன்னதென்று அறிந்து கொள்கிறோம். கண்ணின் அருமையை நன்குணர்ந்த பெரியோர் ஆண்டவனைக்,

"கண்ணே கண்ணிற்
கருமணியே மணியாடு பாவாய்"

எனப் புகழ்ந்து கூறியுள்ளனர்.

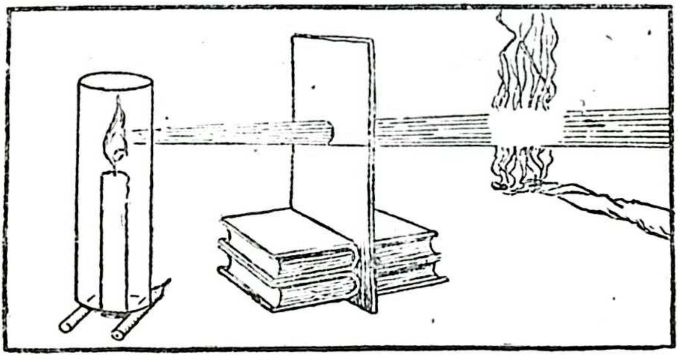
15. ஒளிக்கதிர்கள்

சூரியனும், விளக்குகளும் வெப்பத்தையும் வெளிச்சத்தையும் கொடுக்கின்றன. ஒளிக் கதிர்களுக்கு நிறமில்லை. வெண்மையான பொருள்கள் அல்லது நிறமுள்ள பொருள்களின் மேல் படும் பொழுதுதான் அவைகள் நம் கண்ணுக்குத் தெரிகின்றன. கருமையான பொருள்கள் ஒளிக்கதிர்களை உள்ளே அடக்கிக் கொள்வதால் அவற்றில் ஒளி காணப்படுவதில்லை.

ஒளி கண்ணிலுள்ள நரம்புகளை இயக்கி நமக்குத் தெரியும்படி செய்கின்றது. ஒளியைக் காணமுடியும்; ஆனால் வெப்பத்தைக் காணமுடிவதில்லை. தோலிலுள்ள நரம்புகளை இயக்குவதால் வெப்பத்தை உடல் உணர்கின்றது. ஒளிக் கதிர்கள் எப்பொழுதும் நேராகப் பாய்கின்றன. அறைக்குள் சூரிய வெளிச்சம் நேர்கோடு போல் வருவதைக் காணலாம். அவற்றின் இடையில் தூசுகள் பறந்தால் ஒளியின் பாதை நன்கு புலப்படும். சூரியன் மேகத்தில் மறைந்திருக்கும்போது அதன் கதிர்கள் ஈட்டிபோல் நேராகப் பாய்வதையும் பார்க்கலாம்.

ஓர் அட்டையில் சிறிய துளைசெய்து . ஒரு புறத்தில் விளக்கைவைத்து மறுபுறத்தில்

நேராகப் பாயும் ஒளிக்கதிர்களைக் காணலாம். இவற்றின் எதிரில் முகக்கண்ணாடியைப் பிடித்தால் ஒளிக்கதிர்கள் கண்ணாடியில் பட்டு வேறு



பாதையில் திரும்பிச் செல்கின்றன. திரும்பிய கதிர்களைச் சுவரில் படும்படி செய்யலாம். கண்ணாடியில் படும் கதிர்கள் அப்படியே கொத்துக் கொத்தாய்த் திருப்பி அனுப்பப்படுகின்றன. ஒரு வெண்மையான தாளில் பட்டால் கதிர்கள் சிதறிப் போகின்றன.

---

16. வானவில்

மழையும் பெய்து வெயிலும் அடித்தால் காலையிலோ அல்லது மாலையிலோ சூரியன் அடிவானத்தில் இருக்கும் பொழுது வானவில் தோன்றுகிறது.

சூரியன் எவ்வளவு தாழ்ந்து இருக்கிறதோ அதற்கு ஏற்றபடி வில் பெரிதாக விழுகிறது. நடுப்பகலில் வானவில்லைத் தேடினால் கிடைக்காது. சூரியனுக்கு எதிர்ப்புறத்தில் காலையிலோ மாலையிலோ வானவில்லைப் பார்க்கலாம்.

வானவில் என்பது ஒளியின் அழகிய தோற்றம். சூரியன்ஒளி, மழைத்துளிகளின் மேல் படுகின்றது. உடனே ஒளிக்கதிர்கள் சிதறிப் பல நிறங்களுடன் நம் கண்ணில் படுகின்றன. மழைத்துளிகள் சூரியனுடைய வெண்மையான ஒளியைப் பல நிறங்களாக மாற்றி வானவில்லைத் தோற்றுவிக்கின்றன. சிவப்பில் தொடங்கி, ஆரஞ்சு, மஞ்சள், பச்சை, மூன்று வகை நீலங்கள் ஆக ஏழு நிறங்களைக் காட்டுகின்றன. சில வேளைகளில் இரண்டு வானவில்லுகளை ஒரே நேரத்தில் பார்க்கிறோம். சூரியன் மிகுந்த ஒளியுடன் இருக்கும்பொழுது பெரிய மழை பெய்தால் நல்ல வில் ஒன்றும் மங்கிய வில் ஒன்றும் காணலாம்.

வெண்மையான ஒளி வெண்மையான பொருளில் பட்டால் அப்படியே திருப்பி அனுப்பப்படுகின்றது. கருமையான பொருளில் பட்டால் ஒளியை உள்ளே இழுத்துக் கொள்கிறது. அதனுல் நம் கண்ணுக்கு ஒளி வந்து சேர்வதில்லை. சிவப்புக் குல்லாய் ஏன் சிவப்பாய்த் தெரிகிறது? ஒளியில் கலந்திருக்கும் மஞ்சள், பச்சை, நீலம் ஆகிய நிறங்களை எடுத்து மறைத்துக் கொண்டு சிவப்புக் கதிர்களை மட்டும் வெளியில் விடுகின்றது. அதனுல் குல்லாய் நம் கண்களுக்குச் சிவப்பாய்த் தெரிகின்றது. இலைகள் ஏன் பச்சை நிறமாய்க் காணப்படுகின்றன? அவைகள் சிவப்பு, மஞ்சள், நீலம், முதலிய நிறங்களை எடுத்து மறைத்துக் கொண்டு பச்சை நிறக்கதிர்களை மட்டும் நம் கண்களில் படும்படி செய்கின்றன. சூரியனுடைய வெண்மையான ஒளியில் ஏழு நிறங்களும் மறைந்து நிற்கின்றன. எல்லாம் ஒன்றுபட்டு ஊடுருவி நிற்பதால் அவைகள் தனித் தனியாக நம் கண்ணில் படாமல் ஒரே வெண்மையாகத் தெரிகின்றன. முப்பட்டைக் கண்ணுடியில் ஒளிக் கதிர்களைச் செலுத்திப் பார்த்தால் ஏழு நிறங்களாகப் பிரிவது நன்கு புலப்படும்.

---

17. வளையும் ஒளிக்கதிர்

ஒரு கிண்ணத்தில் தண்ணீரை நிரப்பி அதில் ஒரு பென்சிலைச் சாய்த்துப் பிடித்துக் கொண்டு, பாதி தண்ணீரிலும் பாதிவெளியிலும் இருக்கும்படி செய்ய வேண்டும். பென்சில் வளைந்திருப்பதுபோல் கண்ணுக்குத் தெரியும்.

பென்சில் நேராகத் தான் இருக்கிறது. ஆனால் வளைந்ததுபோல் தோற்றம் அளிக்கிறது. ஒளிக்கதிர்கள் ஒரே பொருளில் இருக்கும்பொழுது நேராகப் பாய்கின்றன. ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளில் படும்பொழுது வளைகின்றன. காற்றிலிருந்து நீரில் பாயும் பொழுது ஒளிக் கதிர்களில் வளைவு ஏற்படுகின்றது. பென்சிலைத் தண்ணீரில் நிறுத்தினால் நீர் மட்டத்திற்கு அடியில் இருக்கும் பகுதியிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் வளைந்து கண்ணில் படுகின்றன. இதனால் பென்சிலே வளைந்திருப்பதுபோல் நம் கண்ணுக்குத் தெரிகிறது.

ஒரு கண்ணாடிவில்லைக்குள் ஒளியைச் செலுத்தினால் ஒளிக்கதிர்கள் வளைந்து போகின்றன. இதனால்தான் கண்ணாடிவில்லைகள் சிறிய பொருள்களைப் பெரிதாக்கிக்காண்பிக்கின்றன. இவைகள் நமக்குப் பெரிதும் பயன்

யடுகின்றன. 'டெலஸ்கோப்' என்னும் தொலை நோக்கிக்கண்ணுடி தொலைவிலுள்ள சிறிய பொருள்களை அருகில் இருப்பது போன்று பெரிதாக்கிக் காட்டுகின்றது. வைரம் பல நிறங்களுடன் மின்னுவதைப் பார்க்கிறோம். அதிலுள்ள கண்ணுடி போன்ற பட்டைகள் ஒளிக்கதிர்களை வளைத்து ஒளியின் நிறங்களை நன்ருகக் காண்பிக்கின்றன.

18. மின்சார விளக்கு

நாம் மெழுகுவத்திவிளக்கு, எண்ணெய் விளக்கு முதலியவைகளை வீட்டில் வைத்திருக்கிறோம். எல்லாவற்றிலும் மின்சாரவிளக்கு மிகவும் புதுமையானது. ஒரு பொத்தானைத் தட்டிவிட்டால் உடனே விளக்கு எரிகின்றது. அது எப்படி வந்தது?

எங்கேயோ ஓரிடத்தில் ஒரு மின்சாரப் பொறி வேலைசெய்கிறது. அதிலிருந்து விளக்கிற்கு மின்சாரம் வருகிறது. அது ஒரு பெரிய நீராவிப் பொறியாக இருக்கலாம்; அல்லது நீர் வீழ்ச்சியினால் சுழற்றப்படும் கருவியாகவும் இருக்கலாம். அங்கிருந்து மின் ஆற்றல் செப்புக் கம்பிகளின் வழியாக நம் வீட்டிற்கு வந்துசேர்கின்றது. நமக்கு வேண்டும்போது வேலை செய்ய அது வந்து காத்துக்கொண்டிருக்கிறது.

மின் ஆற்றல் பாயும் பொழுது கம்பி சூடாகிறது. கம்பி மிகவும் மெல்லியதாக இருந்தால் வெப்பம் மிகுதிப்படுகின்றது. மின்சாரவிளக்கின் உள்ளே வைக்கப்பட்டிருக்கும் கம்பி கண்ணுக்குத் தெரியாத அளவு மெல்லியதாக இருக்கும். விளக்கில் மின்சாரம் பாய்ந்தவுடன் அதன் உள்ளே இருக்கும் கம்பி பழுக்கக் காய்ந்து நல்ல ஒளியைத் தருகின்றது.

உள்ளே இருக்கும் கம்பியில் பிளவு ஏற்பட்டால் மின்சாரம் பாய்வது நின்றுவிடும். விளக்கும் எரியாது. விளக்கை மெதுவாக அசைத்து உடைந்த பகுதிகளை ஒன்றாய்ப் பொருந்தும்படி செய்தால் மீண்டும் விளக்கு எரியும். பொத்தானைக் கீழே தட்டிவிட்டால் விளக்கு எரிகின்றது. மேலே தள்ளிவிட்டால் எரிவதில்லை. ஏன்? மின்சாரம்பாயும் கம்பிகளில் இடைவெளி வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. பொத்தானைக் கீழே தள்ளினல் ஒரு செப்புத்தகடு இடைவெளியில் புகுந்து கம்பியின் இருபகுதிகளையும் ஒன்ருக இணைத்து விடுகிறது. அதன் வழியாக மின்சாரம் பாய்ந்து விளக்கை எரிக்கிறது. பொத்தானை மேலே தள்ளிவிட்டால் மீண்டும் இடைவெளி ஏற்பட்டு மின்சாரம் நின்று விடுகிறது.

19. ஒளி வடிவமான கடவுள்

மக்கள் ஒரு காலத்தில் ஒளிவடிவமான சூரியனை முழுமுதற் கடவுளாகக் கருதி வழிபட்டு வந்தனர். பண்டைக்காலத்தில் மக்கள் கடவுளுக்கு ஒளியுடையவன் என்பதற்கேற்ற பெயர்களையே சூட்டி இருந்தனர்.

மிகப் பழைய காலத்திலேயே தமிழ் மக்கள் எல்லாம்வல்ல கடவுள் ஒருவர் உண்டு என அறிந்து அவரை வழிபட்டனர். எல்லாவற்றையும் கடந்தவர், நினைவுக்கு எட்டாதவர் என்னும் பொருளில் அம்முழுமுதற் பொருளுக்குக் கடவுள் என்னும் பெயரிட்டு வழங்கி வந்தனர். கடவுள் சோதிவடிவமாக உள்ளவர் என்பதை,

"சோதியே சுடரே
சூழொளி விளக்கே,"

என்றும்,

ஓசை வடிவமாகவும் ஒளிவடிவமாகவும் நிற்பதை,

"ஓசை ஒளி எல்லாம் ஆனாய் நீயே
உலகுக்கு ஒருவனாய் நின்றாய் நீயே"

என்றும், ஆன்றோர் கூறியுள்ளனர்.

நாம் வாழும் உலகமே ஓசைவடிவமாக அமைந்துள்ளது. கடலில் அலைகள் இடைவிடாது ஓசையிடுகின்றன. நீரின்மேலும் நிலத்தின்மேலும் புயற்காற்று இரைச்சல்

போட்டுக்கொண்டே இருக்கிறது. மேகங்களில் தோன்றும் மின்னல்ஒளியுடன் இடி ஓசையும் முழங்குகின்றது. அல்லது 'சோ' வென்று மழையாகப் பொழிகின்றது. நீரிலும் நிலத்திலும் வானத்திலும் வாழும் உயிர்கள் பலவேறு வகையான ஒலிகளை உண்டாக்கிக்கொண்டே இருக்கின்றன. மனிதனுடைய களிப்பும் துன்பமும், சினமும் ஒலிவடிவமாகவே வெளிப்படுகின்றன.

ஒளியின் நிறங்களை உலகமெங்கும் காணுகின்றோம். கடலும் வானமும் நீல நிறமாகத் தோன்றுகின்றன. இரவில் விண்மீன்கள் பல நிறங்களுடன் மின்னுகின்றன. கல்லிலும் மண்ணிலும் செடிகளிலும் மலர்களிலும் அழகிய நிறங்களைக் காணுகிறோம். மனிதப்பிறவியிலும் கூட எத்தனை நிறங்களைப் பார்க்கிறோம். வானவில்லின் அழகினைக்கண்டு மகிழாதார் யார்? மயிலின் அழகிய தோகையைக் காணும் பொழுது முருகப்பெருமான் கடவுள்தன்மையை நினைக்கிறோம். குயிலின் இனிய கீதத்தைக் கேட்கும்பொழுது இறைவனது அருகில் இருப்பதாகவே எண்ணுகிறோம். படைப்பின் வியத்தகு தோற்றங்களைக் காணும்பொழுதெல்லாம் ஆண்டவனது பேராற்றல் வெளிப்படுகின்றது.

Publication No. 422

ARIVU VALARCCI

BY

N. K. VELAN, B. A.,

THE SOUTH INDIA SAIVA SIDDHANTA
:: WORKS PUBLISHING SOCIETY ::
:: TINNEVELLY, LTD. ::
TIRUNELVELI & MADRAS

Price As. 12